AGENZIA PROVINCIALE PER
LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

PROVINCIA
AUTONOMA
DI TRENTO

TRENTINO
AGENDA2030

2020

9° RAPPORTO

SULLO STATO DELL'AMBIENTE

DELLA PROVINCIA DI TRENTO

NONO RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE DELLA PROVINCIA DI TRENTO - 2020

AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (APPA)

Piazza Vittoria, 5 - 38122 Trento
appa@provincia.tn.it
Tel: 0461/497701
Fax: 0461/497759
www.appa.provincia.tn.it

Coordinamento generale
ENRICO MENAPACE - direttore APPA
CLAUDIO FERRARI - dirigente Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Coordinamento scientifico e redazionale
Jacopo Mantoan
Marco Niro
Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Impaginazione e grafica
Claudia Zambanini
Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

In coerenza con gli obiettivi di conservazione delle risorse e tutela ambientale, il presente Rapporto non è stato stampato, ma pubblicato esclusivamente sul sito web www.appa.provincia.tn.it.

In copertina: Lago delle Buse, Lagorai (TN)

Editore: Provincia autonoma di Trento, APPA – dicembre 2020
La responsabilità di APPA riguardo alle informazioni, ai dati e al commento presentato non coinvolge gli enti e gli esperti che hanno collaborato.
Si autorizza la riproduzione delle informazioni e dei dati pubblicati purché sia indicata la fonte.

Presentazione

La quarta area strategica del Programma di Sviluppo Provinciale della XVI Legislatura, approvato nel 2019, si pone come obiettivo "un Trentino dall'ambiente pregiato, attento alla biodiversità e vocato a preservare le risorse per le future generazioni", in linea con il più generale obiettivo di sviluppo sostenibile perseguito dalle politiche internazionali.

In questo quadro programmatico, il nono Rapporto sullo stato dell'ambiente del Trentino, redatto e pubblicato dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, rappresenta un importante strumento per informare e comunicare in materia ambientale, e quindi idealmente per rafforzare la tutela del territorio che ci ospita.

Il Rapporto fornisce innanzitutto agli amministratori pubblici, in particolare quelli provinciali, la possibilità di valutare da un lato l'efficacia della precedente pianificazione e programmazione in campo ambientale, dall'altro funge come base per orientare quella futura. Permette inoltre di avere un quadro d'insieme completo e significativo dello stato di salute dell'ambiente trentino, e di valutarne su basi scientifiche e rigorose sia gli aspetti in via di miglioramento sia quelli di maggiore criticità.

Ma la lettura del Rapporto è destinata anche ad imprenditori, associazioni, istituti di ricerca e, volendo uscire dalla cerchia degli addetti ai lavori, agli stessi cittadini, che tramite la conoscenza dell'ambiente e del territorio possono dare un concreto contributo all'obiettivo dello sviluppo sostenibile, attraverso l'adozione di pratiche e comportamenti sempre più virtuosi.

Il presente Rapporto sarà inoltre un utile strumento di controllo nel tempo dell'attuazione del Strategia provinciale per lo Sviluppo Sostenibile – SproSS, su cui la Provincia autonoma di Trento sta lavorando da tempo con la partecipazione di tutti gli attori territoriali. Se è vero, infatti, che la buona programmazione è garantita solo dall'informazione e dalla conoscenza, il Rapporto sullo stato dell'ambiente del Trentino offre, da questo punto di vista, il suo prezioso contributo.

Mario Tonina
Assessore all'urbanistica, ambiente e cooperazione
con funzioni di Vicepresidente
della Provincia autonoma di Trento

Introduzione

Il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della provincia di Trento, il nono dopo quelli del 1989, del 1992, del 1995, del 1998, del 2003, del 2008, del 2012 e del 2016, rappresenta uno degli strumenti principali con cui l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente assolve al compito istituzionale assegnatole dalla legge provinciale n. 11 del 1995 in materia di promozione e sviluppo di attività di informazione, comunicazione ed educazione ambientale, e, in particolare, di raccolta, elaborazione e diffusione delle informazioni e dei dati sullo stato dell'ambiente. E questo a maggior ragione dopo il recente potenziamento dell'Agenzia medesima, disposto con Delibera della Giunta Provinciale n. 647 del 2020, con cui ne sono state razionalizzate le competenze in materia di qualità ambientale, potenziate quelle giuridiche, informative ed educative e acquisite di nuove in materia di rifiuti e cambiamenti climatici.

Va peraltro ricordato che anche la normativa nazionale fissa in capo agli enti pubblici precisi obblighi nella divulgazione delle informazioni ambientali, a sua volta attuando i principi sanciti dalla cosiddetta Convenzione di Aarhus del 1998. In particolare, il Decreto Legislativo n. 33 del 2013, recante "Riordino della disciplina riguardante il diritto di accesso civico e gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni", stabilisce con l'articolo 40 (direttamente applicabile nel contesto normativo provinciale) l'obbligo di diffondere informazioni in merito allo stato degli elementi dell'ambiente (aria, acqua, suolo, territorio, paesaggio e siti naturali), ai fattori inquinanti che incidono o possono incidere su tali elementi, agli atti e alle norme ambientali. Si tratta di informazioni che il presente Rapporto fornisce in maniera scientifica e strutturata, permettendo quindi di rispondere adeguatamente al dettato normativo.

In linea con la consolidata esperienza scientifica nazionale e internazionale, anche la nona edizione del Rapporto sullo stato dell'ambiente della provincia di Trento, come le precedenti, sviluppa e presenta la sua analisi seguendo il modello PSR (Pressioni - Stato - Risposte). Secondo tale modello, gli sviluppi di natura economica e sociale sono i fattori di fondo

che esercitano pressioni (P) sull'ambiente, le cui condizioni (S) cambiano di conseguenza. Questo ha degli impatti sulla salute umana e sugli ecosistemi, per cui vengono richieste risposte (R) da parte della società. Il Rapporto è pertanto suddiviso in tre parti che rispecchiano fedelmente i tre elementi del modello PSR. Per rappresentare in maniera chiara e sintetica e per quantificare, quando possibile, ciascun elemento della catena PSR, è stato utilizzato un variegato set di indicatori, estratti dai principali documenti di riferimento nazionali e internazionali e, in alcuni casi, creati ex novo per quantificare elementi nuovi e peculiari della catena PSR.

Riguardo ai contenuti, e in estrema sintesi, il nono Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della provincia di Trento ci consegna un quadro caratterizzato da molte luci e alcune ombre, e mette in evidenza, insieme alle molte cose fatte, le problematiche che necessitano di una concorde azione degli attori provinciali per raggiungere una sempre migliore qualità dell'ambiente e un sempre maggiore livello di sostenibilità.

Non sarebbe stato possibile per l'Agenzia realizzare il Rapporto se non si fosse chiesta e ottenuta la preziosa collaborazione delle strutture competenti all'interno dell'amministrazione provinciale. Si coglie quindi l'occasione per ringraziare tutti coloro che, all'interno e all'esterno dell'Agenzia, hanno collaborato alla stesura.

Enrico Menapace
Direttore
Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Sommario

Presentazione	1	Mario Tonina
Introduzione	2	Enrico Menapace
Gli autori	4	
Sommario	4	
Guida alla lettura del Rapporto	5	
Parte prima		
Le pressioni ambientali	9	
Capitolo 1 – Demografia	11	Jacopo Mantoan
Capitolo 2 – Agricoltura	31	Jacopo Mantoan
Capitolo 3 – Industria, artigianato e commercio	75	Jacopo Mantoan
Capitolo 4 – Energia	95	Marco Niro
Capitolo 5 – Turismo	113	Jacopo Mantoan
Capitolo 6 – Trasporti	137	Jacopo Mantoan
Capitolo 7 – Produzioni e consumi sostenibili	177	Marco Niro
Capitolo 8 – Rifiuti	209	Marco Niro
Capitolo 9 – Rumore	229	Walter Tomazzolli
Capitolo 10 – Radiazioni	249	Carla Malacarne, Stefano Pegoretti
Parte seconda		
Le condizioni ambientali	267	
Capitolo 11 – Natura e biodiversità	269	Marco Niro
Capitolo 12 – Clima	305	Roberto Barbiero
Capitolo 13 – Aria	333	Elisa Malloci, Gabriele Tonidandel
Capitolo 14 – Acqua	375	Jacopo Mantoan, Marco Niro
Capitolo 15 – Suolo e bonifiche	411	Marco Niro
Capitolo 16 – Rischi	427	Veronica Casotti, Jacopo Mantoan
Parte terza		
Le risposte	459	
Capitolo 17 – Cultura ambientale	461	Marco Niro
Capitolo 18 – Spesa ambientale	493	Marco Niro
Capitolo 19 – Autorizzazioni e valutazioni ambientali	513	Marco Niro
Capitolo 20 – Controlli ambientali	533	Jacopo Mantoan

Autori

Coordinamento scientifico e redazionale

Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente
Settore informazione, formazione ed educazione ambientale

** Sono indicati i soli curatori dei capitoli, mentre i collaboratori sono menzionati all'interno di ciascun capitolo.*

Guida alla lettura del Rapporto

Per facilitare la consultazione del Rapporto si riportano alcune indicazioni relative all'organizzazione degli argomenti e alle caratteristiche redazionali.

ORGANIZZAZIONE DEL RAPPORTO

Il Rapporto è organizzato in tre parti.
La prima parte è costituita da 10 capitoli (dall'1 al 10) dedicati all'analisi delle principali pressioni esercitate sull'ambiente dalle principali attività umane (demografia, settori economici, energia, turismo, trasporti, consumi), nonché a specifici fattori di pressione (produzione di rifiuti, rumore, radiazioni).
La seconda parte, costituita da 6 capitoli (dall'11 al 16), è dedicata alle condizioni dell'ambiente in senso stretto e ai suoi elementi: natura e biodiversità, clima, aria, acqua, suolo, rischi ambientali.
La terza parte si compone di 4 capitoli (dal 17 al 20) che analizzano le risposte in atto e quelle possibili per la costruzione di relazioni sostenibili tra ambiente e società: informazione, partecipazione, educazione, spesa pubblica, autorizzazioni e valutazioni, controlli.

INDICATORI

Il Rapporto ha avuto come obiettivo l'aggiornamento dei dati al 31 dicembre 2019. Per taluni indicatori, non è stato possibile ottenere dati aggiornati a quella data, mentre per altri è stato invece possibile ottenere un aggiornamento successivo.
Ogni indicatore è preceduto da un'adeguata presentazione, e le determinazioni territoriali assunte da ciascuno sono presentate sotto forma di grafici, tabelle e cartografie.
All'interno di ogni capitolo, dopo la relativa presentazione ed illustrazione tramite grafici, tabelle o cartografie, gli indicatori vengono presentati in apposite "stringhe" riassuntive. Ecco un esempio:

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.4. Utilizzo del trasporto pubblico	Trasporti	R	D	☺	↗	P	2009-2019	

Di seguito si riporta la relativa legenda:

Tipologia	Disponibilità	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale	Goal Agenda 2030
P: pressione	**D**: disponibile e di qualità	☺ condizioni positive	↗: progressivo miglioramento nel tempo	**M** = mondiale	Il periodo temporale cui si riferiscono i dati presentati	Uno o più dei 17 Goals dell'Agenda 2030 che siano correlabili all'indicatore
S: stato	**DQ**: disponibili, da verificare la qualità	😐 condizioni intermedie o incerte	↘: progressivo peggioramento nel tempo	**N** = nazionale		
R: risposta	**PD**: parzialmente disponibili e di qualità	☹ condizioni negative	←→: andamento costante nel tempo	**P** = provinciale		
	PDQ: parzialmente disponibili, da verificare la qualità		↑↓: andamento variabile e oscillante	**C** = comprensoriale		
	ND: non disponibili		**?**: non determinabile	**c** = comunale		
	PS: poco significativi per il Trentino			**p** = puntuale		

Parte prima
Le pressioni ambientali

1. DEMOGRAFIA
2. AGRICOLTURA
3. INDUSTRIA, ARTIGIANTO E COMMERCIO
4. ENERGIA
5. TURISMO
6. TRASPORTI
7. PRODUZIONI E CONSUMI SOSTENIBILI
8. RIFIUTI
9. RUMORE
10. RADIAZIONI

1. Demografia

"La distribuzione della popolazione trentina per classe di ampiezza demografica dei Comuni, così come per fascia altimetrica, si presenta in maniera potenzialmente problematica dal punto di vista della salvaguardia ambientale del territorio"

a cura di:
Jacopo Mantoan - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Vincenzo Bertozzi – Istituto di statistica della provincia di Trento (ISPAT)
Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

1. Demografia

1.1 Distribuzione della popolazione 16
1.2 Andamento della popolazione 19
1.3 Natalità, mortalità e saldo naturale..... 20
1.4 Le iscrizioni e le cancellazioni anagrafiche 24
1.5 L'invecchiamento della popolazione 26

DEMOGRAFIA

Nel presente capitolo si prendono in esame i principali dati e indicatori che evidenziano la tendenza demografica di una popolazione in grado di influire sull'ambiente.

L'antropizzazione è l'insieme degli interventi di trasformazione dell'ambiente naturale da parte dell'uomo. Sebbene tali interventi siano attuati allo scopo di adattare l'ambiente alle proprie esigenze e migliorare la qualità della vita, non è detto che abbiano un impatto positivo sull'ambiente; anzi, al contrario, spesso hanno un impatto negativo, danneggiando in maniera irreversibile il naturale equilibrio degli ecosistemi.

La crescita demografica può avere impatti negativi sull'ambiente, in quanto una popolazione crescente ha bisogno di maggiori quantità di risorse e quindi può causare l'impoverimento del territorio in cui abita, o anche di quelli circostanti, a causa dello sfruttamento di risorse naturali non rinnovabili, con conseguenze negative sulla capacità di rigenerazione dell'ambiente.

D'altra parte, questo non è sempre vero, e dipende dal tipo di territorio considerato. Nel caso di territori appartenenti a Comuni di piccole dimensioni inseriti in contesti ambientali rilevanti (parchi, aree protette, riserve), come lo è gran parte del territorio del Trentino, una dinamica demografica caratterizzata da una popolazione in via di riduzione, in cui gli anziani prevalgono sui giovani, può causare impatti ambientali negativi, con fenomeni di degrado ambientale dovuti all'abbandono di terre produttive.

foto di Pavlo Vakhrushev

Il capitolo prende in considerazione i dati demografici più rilevanti nel contesto "ambientale": la distribuzione della popolazione sul territorio trentino, l'andamento della popolazione, l'evoluzione dei tassi di natalità, mortalità e dei movimenti migratori nonché l'invecchiamento della popolazione.

1.1 DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE

La distribuzione della popolazione trentina per classe di ampiezza demografica dei Comuni si presenta in maniera potenzialmente problematica dal punto di vista della salvaguardia ambientale del territorio. Come si osserva dalla Tabella 1.1. e dal Grafico 1.1, infatti, al 31 dicembre 2018 gran parte dei residenti in Trentino (215.064 individui, pari al 40% della popolazione complessiva) vive nei 5 Comuni con oltre 10.000 abitanti. Meno di un decimo della popolazione trentina (circa 41.000 individui), invece, risiede nei 69 Comuni (circa un terzo di quelli trentini) con meno di 1.000 abitanti. Il fenomeno della concentrazione degli abitanti mostra un'accelerazione negli ultimi anni per effetto delle numerose fusioni dei Comuni che si sono susseguite a partire dal 2010: a fronte dei 227 Comuni che si contavano fino al 2010, alla fine del 2018 se ne contano 176[1].

foto di Diego Di Salvo

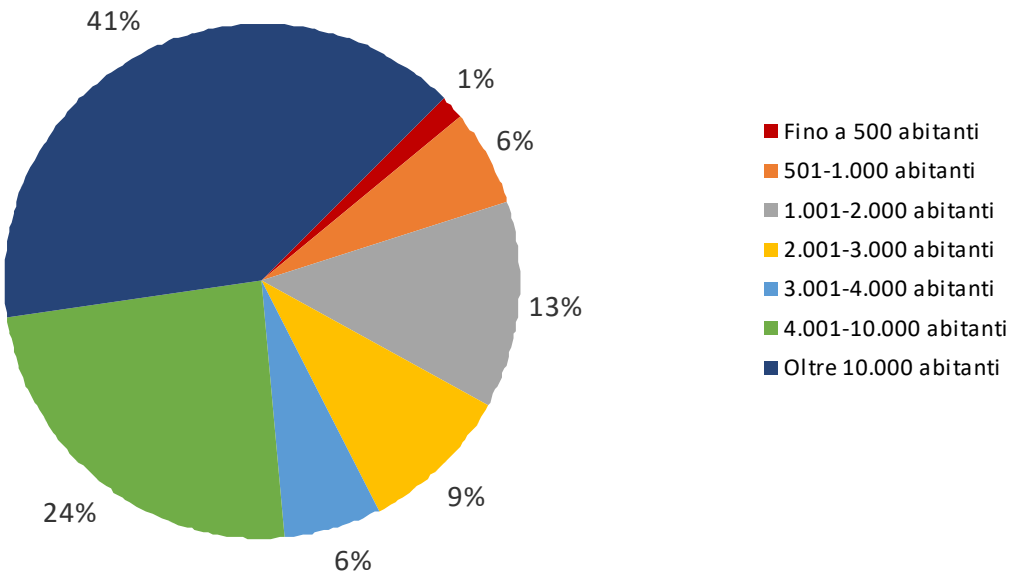
Tabella 1.1: distribuzione della popolazione per classe di ampiezza demografica dei Comuni (1921-2018)

Classe di ampiezza demografica	1921		1961		2018	
	Comuni	Popolazione residente	Comuni	Popolazione residente	Comuni	Popolazione residente
Fino a 500 abitanti	143	45.051	47	16.435	24	8.056
501-1.000 abitanti	125	89.964	74	52.477	45	32.746
1.001-2.000 abitanti	58	84.088	65	91.618	50	70.302
2.001-3.000 abitanti	21	51.816	20	47.800	20	50.871
3.001-4.000 abitanti	10	34.362	8	28.220	10	33.759
4.001-10.000 abitanti	11	56.867	8	41.669	22	130.300
Oltre 10.000 abitanti	2	47.697	5	133.885	5	215.064
Totale	**370**	**409.845**	**227**	**412.104**	**176**	**541.098**

Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

[1] Dal primo gennaio 2020 i Comuni si sono ulteriormente ridotti e risultano essere 166.

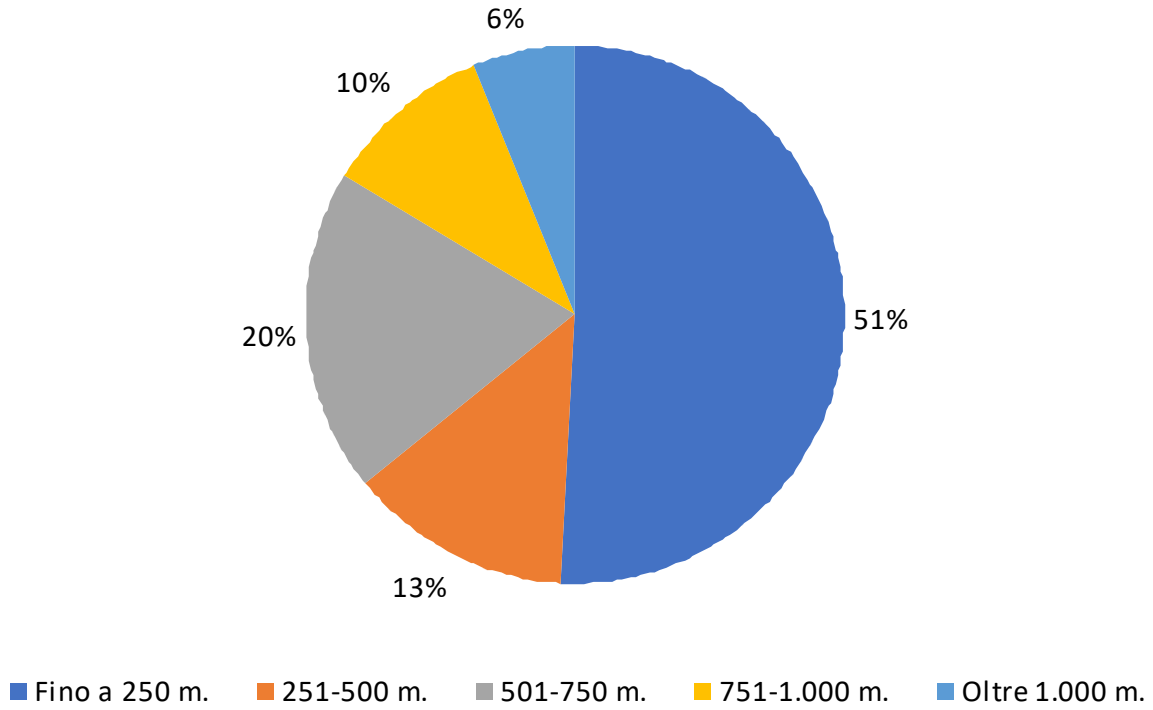
Grafico 1.1: distribuzione della popolazione per classe di ampiezza demografica dei Comuni (31 dicembre 2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

Anche la distribuzione della popolazione per fascia altimetrica[2] si presenta in maniera potenzialmente problematica dal punto di vista della salvaguardia ambientale del territorio. Infatti, come mostra il Grafico 1.2, oltre la metà dei residenti in Trentino al 31 dicembre 2018 vive nella fascia altimetrica di fondovalle (0-250 metri). Solo il 6% della popolazione, per contro, vive al di sopra dei 1.000 metri di altitudine.

Grafico 1.2: distribuzione della popolazione residente per fascia altimetrica (31 dicembre 2018)

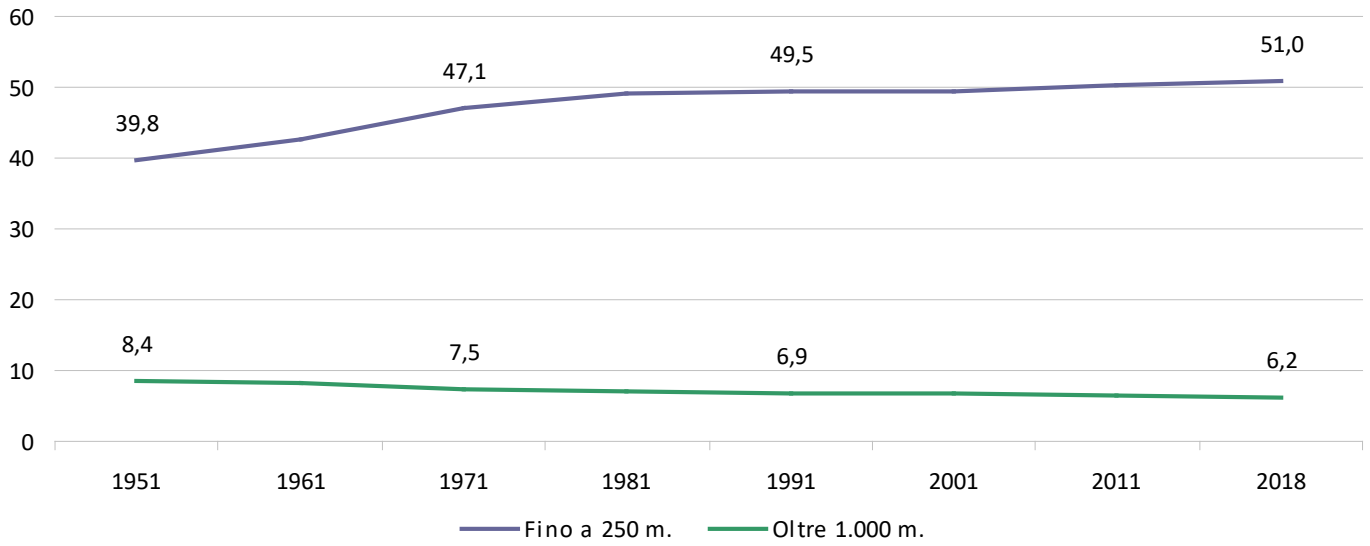


Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

[2] Per convenzione l'altitudine di un comune è misurata rispetto alla posizione del Municipio.

Questa situazione è il frutto di una tendenza che è andata confermandosi nel corso degli anni, con i territori di montagna progressivamente spopolatisi e quelli di fondovalle progressivamente popolatisi. Il fenomeno appare particolarmente accentuato tra il 1951 ed il 1991 (la quota della popolazione residente nel fondovalle aumenta di circa 10 punti percentuali) per poi crescere a un ritmo più contenuto nei decenni successivi.

Grafico 1.3: andamento della popolazione residente per fasce altimetriche (percentuale sul totale della popolazione) (1951-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

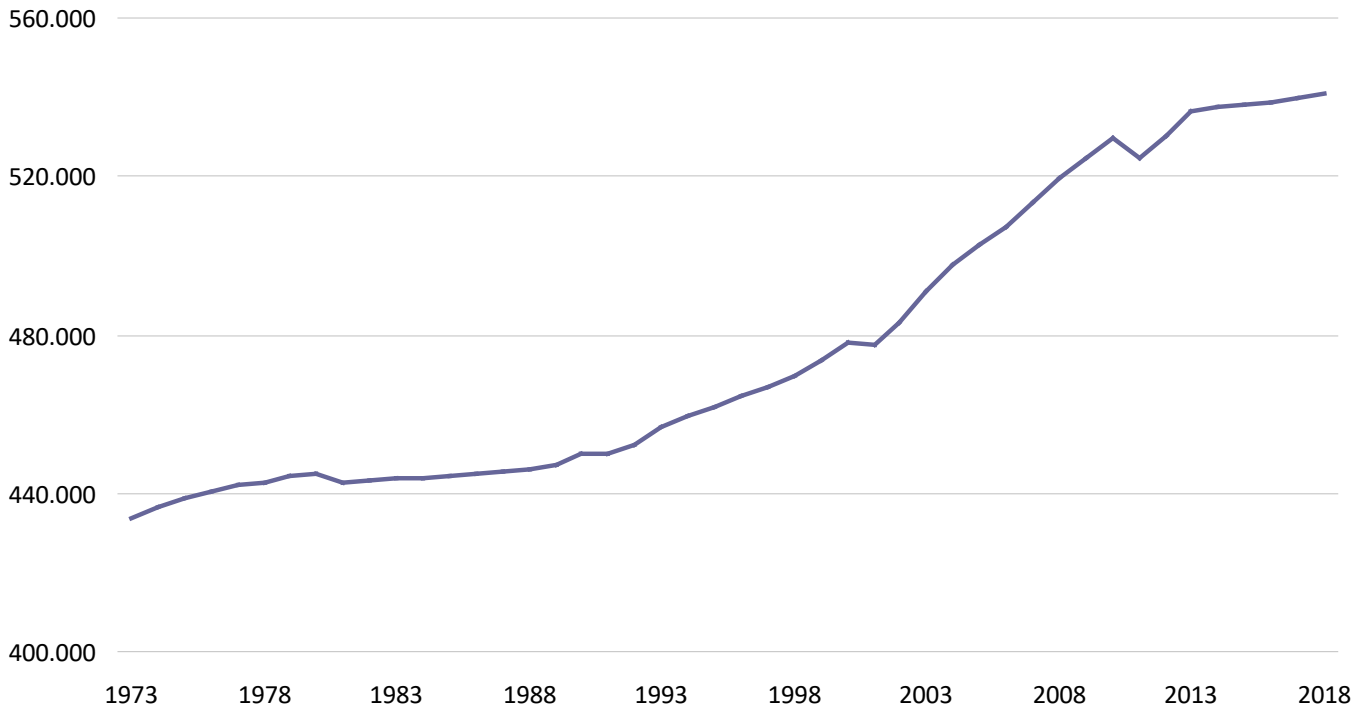
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
1.1. Distribuzione della popolazione	Demografia	P	D	☹	↘	P	1921-2018	

Alto Garda

1.2 ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE

Al 31 dicembre 2018 la popolazione residente in Trentino ammonta a 541.098 persone, con un aumento assoluto rispetto al 31 dicembre 2017 di 1.200 unità, equivalente a un incremento relativo del 2,2 per mille. Nell'ultimo decennio la popolazione trentina è aumentata di circa 21mila unità, ovvero del 4%, con un rallentamento significativo della crescita a partire dal 2014. Nel decennio precedente (1998-2008) la popolazione trentina cresceva a un ritmo molto più sostenuto, pari a un tasso medio annuo del 10 per mille. Il calo della natalità e la moderazione delle iscrizioni anagrafiche dall'estero spiegano il rallentamento nella crescita demografica del Trentino. Il calo evidente nel 2011 è imputabile, invece, agli effetti amministrativi e statistici conseguenti all'effettuazione del Censimento generale della popolazione e al successivo confronto tra i dati delle anagrafi comunali e le risultanze del censimento stesso. Una situazione analoga, anche se di entità minore, si era registrata anche nel 2001.
Nonostante la popolazione trentina abbia ridotto l'intensità del suo ritmo di crescita, rimane tra le poche realtà nazionali a presentare nel 2018 un incremento della popolazione; a livello nazionale si registra un decremento della popolazione dell'1,5 per mille.

Grafico 1.4: andamento della popolazione residente in Trentino (1973-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

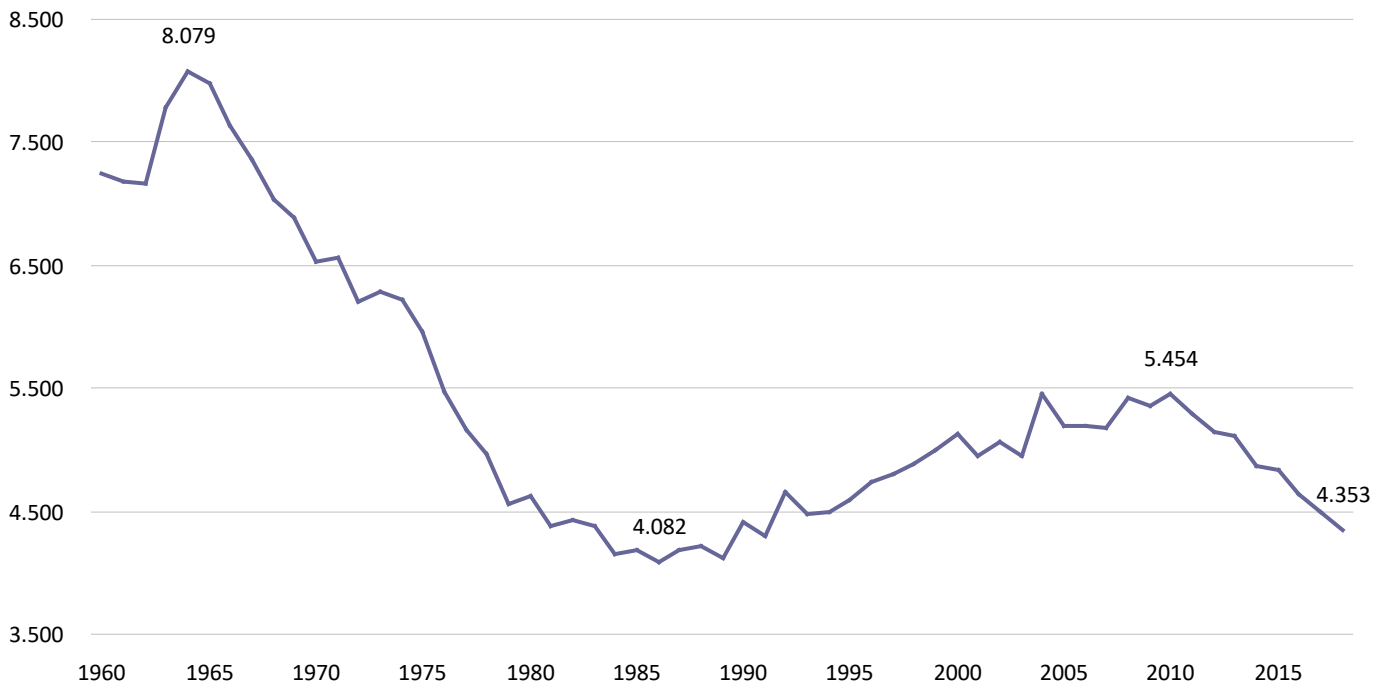
Nel corso del 2018 l'andamento della popolazione non si presenta uniforme su tutto il territorio provinciale, per effetto di saldi naturali e migratori notevolmente diversificati. Le aree in cui si assiste agli incrementi percentuali maggiori di popolazione sono le Comunità Alto Garda e Ledro (6,5 per mille), Rotaliana-Königsberg (6,0 per mille) e Alta Valsugana e Bersntol (4,8 per mille). I decrementi percentuali più importanti si registrano, invece, nelle Comunità di Primiero (-5,3 per mille), della Valle di Cembra (-3,4 per mille), della Valle di Sole (-3,3 per mille) e della Valsugana e Tesino (-3,0 per mille).

Ledro - lago *foto di Claudia Zambanini*

1.3 NATALITÀ, MORTALITÀ E SALDO NATURALE

La natalità, la componente della crescita naturale che garantisce il ricambio generazionale, in Trentino è in diminuzione da diverso tempo e vede i nati attestarsi a 4.353 unità nel 2018. Nel 1964 i nati erano stati 8.079, più o meno il doppio di quelli del 2018. Dopo il picco del '64, che coincide con il punto massimo del cosiddetto baby boom, i nati mostrano un'evoluzione in sostanziale contrazione fino ai primi anni Novanta, dove l'effetto congiunto della compresenza delle donne nate nel periodo del baby boom, ed entrate in età feconda, e delle immigrate straniere determina una ripresa della natalità che tende a esaurirsi dopo il 2010. Pur nella crescita dei nati, che in questo ventennio aumentano di circa 1.000 unità, si rimane molto lontani dai numeri degli anni Sessanta. Si prevede che nel prossimo futuro i nati diminuiscano ancora per attestarsi intorno alle 4.000 unità all'anno.

Grafico 1.5: andamento delle nascite (1960-2018)



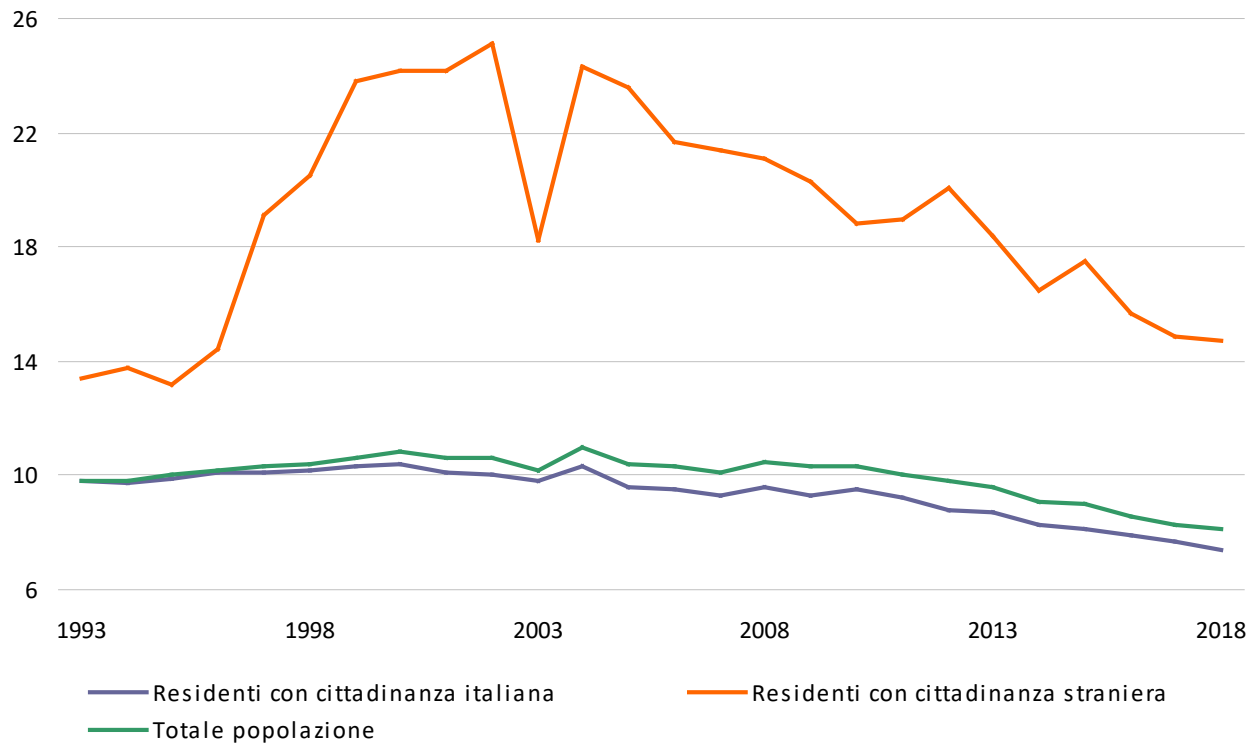
Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

I nati vivi residenti nel 2018 (4.353 unità) fissano il tasso di natalità, dato dal rapporto fra il numero dei nati vivi residenti nell'anno e la popolazione media residente nello stesso anno, sul valore di 8,1 nati per mille abitanti, lievemente inferiore a quello dell'anno precedente (8,3 per mille), ma superiore rispetto alla media nazionale (7,4 per mille)[3].

Dal 2008 il tasso di natalità in Trentino è in progressivo calo, con una riduzione più accentuata a partire dal 2010, rispecchiando un fenomeno in atto anche a livello nazionale.

Alla ripresa della natalità tra gli anni Novanta e il primo decennio del 2000 contribuisce anche l'immigrazione straniera che ha cominciato ad assumere una certa consistenza numerica proprio nella prima metà degli anni Novanta. I nati con cittadinanza straniera, dai numeri estremamente contenuti del 1995 (93 nati), sono arrivati a 949 nel 2012 per poi ridursi in coerenza con la riduzione della popolazione straniera, dovuta principalmente alle difficoltà di trovare lavoro[4]. Il contributo alla natalità della componente stranierà è importante se si considera che il tasso di natalità degli stranieri è circa del 15 per mille abitanti mentre quello degli italiani è del 7,4 per mille abitanti.

Grafico 1.6: andamento del tasso di natalità dei residenti con cittadinanza italiana e straniera (nati per mille residenti) (1993-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

[3] Il tasso di natalità del Trentino è tra i più alti a livello nazionale, dietro l'Alto Adige (10,0 per mille) e la Campania (8,3 per mille).

[4] Nel 2013 l'incidenza degli stranieri residenti in Trentino era pari al 9,5% della popolazione residente; nel 2018 tale incidenza è pari all'8,8%, in leggera crescita rispetto al valore registrato nel 2017 (8,7%).

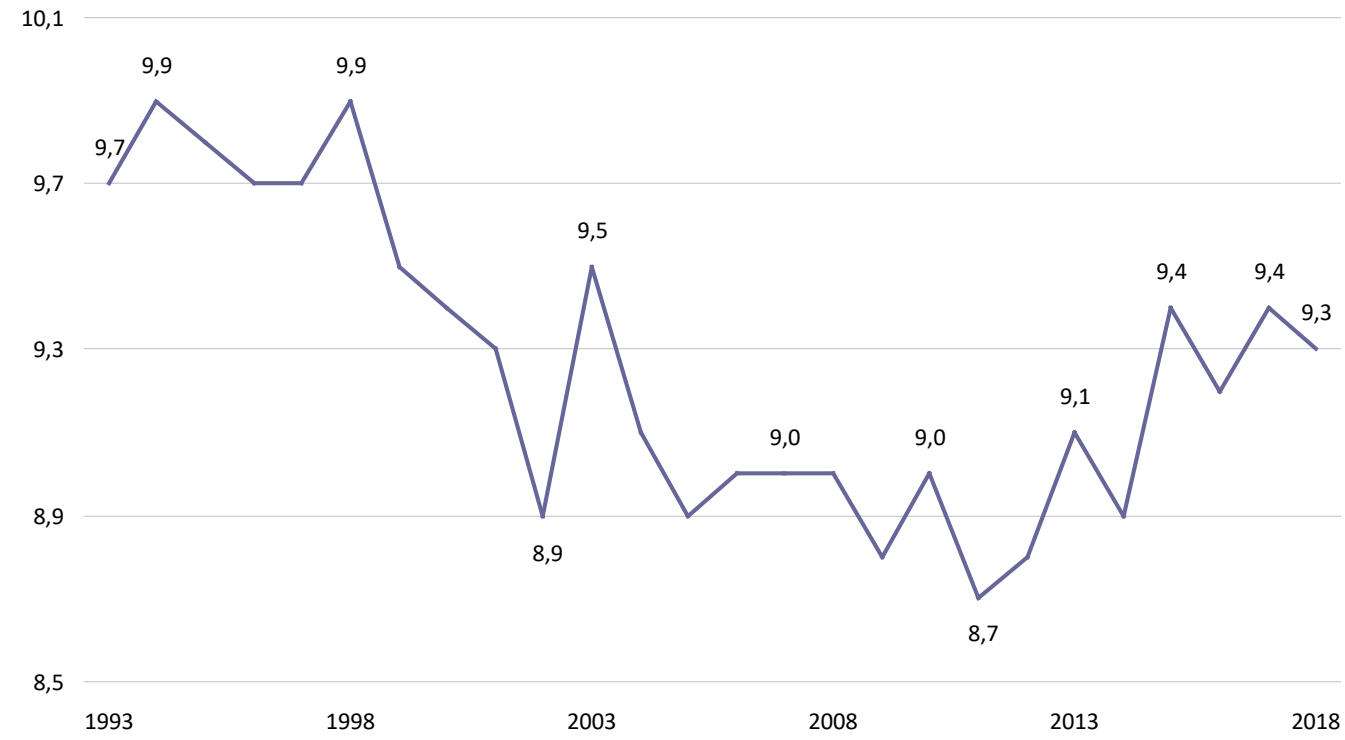
Le Comunità di Valle che presentano nel 2018 un tasso di natalità significativamente superiore alla media provinciale sono la Rotaliana-Königsberg (9 per mille) e la Val di Non (8,8 per mille). I tassi di natalità minori si riscontrano nella Comunità della Paganella (6,9 per mille) e degli Altopiani Cimbri (6,1 per mille).

Nel 2018 il numero dei morti residenti ammonta a 5.014 unità e il tasso di mortalità, dato dal rapporto fra il numero dei morti residenti nell'anno e la popolazione media residente nello stesso anno, è risultato pari a 9,3 per mille, leggermente inferiore all'anno precedente (9,4 per mille) e sotto la media nazionale (10,5 per mille)[5]. Mentre nei primi anni Novanta il tasso di mortalità provinciale era leggermente superiore a quello nazionale, nell'ultimo ventennio esso è inferiore e il divario si è ampliato nel tempo.

Il tasso generico di mortalità può presentare da un anno all'altro oscillazioni di natura congiunturale legate a molti fattori, ad esempio climatici o epidemiologici. Va però sottolineato come la mortalità presenti negli ultimi anni la tendenza a una crescita costante. Ciò si deve al continuo miglioramento delle condizioni di vita che, favorendo l'invecchiamento della popolazione, estende anno dopo anno la base delle persone anziane (e molto anziane) potenzialmente più a rischio di decesso.

Piana della Rotaliana — *foto di Matteo Ianeselli / Wikimedia Commons*

Grafico 1.7: andamento del tasso di mortalità (morti per mille residenti) (1993-2018)



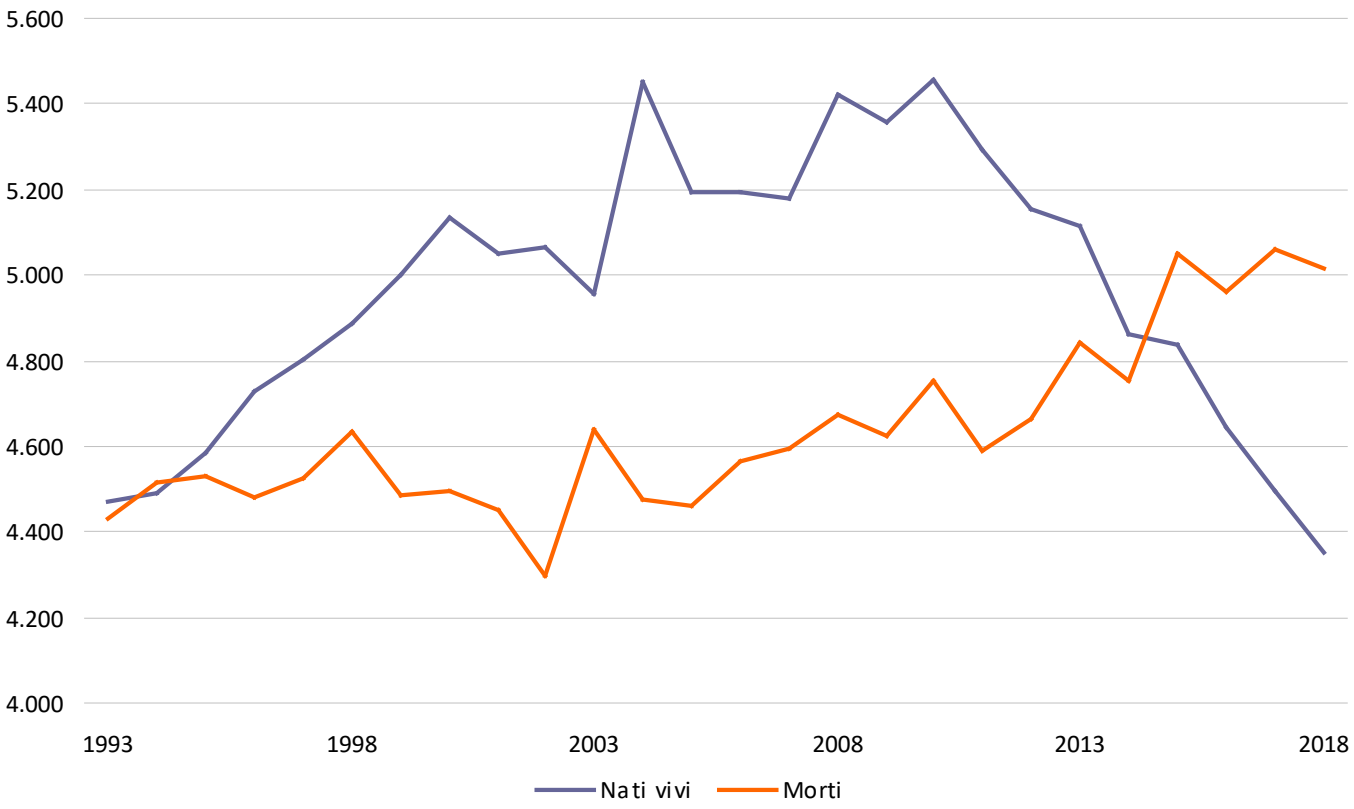
Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

[5] Il tasso di mortalità del Trentino è tra i più bassi in Italia, superiore solo a quello dell'Alto Adige (8,3 per mille) e della Campania (9,2 per mille).

Le Comunità di Valle che nel 2018 presentano un tasso di mortalità significativamente inferiore alla media provinciale sono la Paganella (6,7 per mille) e il Comun General de Fascia (7,6 per mille). Valori molto superiori alla media provinciale si rilevano nelle Comunità della Valsugana e Tesino (12,2 per mille) e degli Altopiani Cimbri (15,5 per mille).
Il saldo naturale del 2018 (eccedenza o deficit di nascite rispetto ai decessi), dopo molti anni in cui si mostrava positivo, si presenta per il quarto anno consecutivo con segno negativo (-661 unità), per effetto del calo della natalità combinato con la stabilità del numero dei decessi. A livello nazionale solo la provincia di Bolzano presenta ancora un saldo naturale positivo; tutte le altre regioni, da anni, evidenziano saldi naturali negativi.

Lavarone - Altopiani Cimbri *foto di Matteo Ianeselli / Wikimedia Commons*

Grafico 1.8: andamento delle nascite e dei decessi (1993-2018)

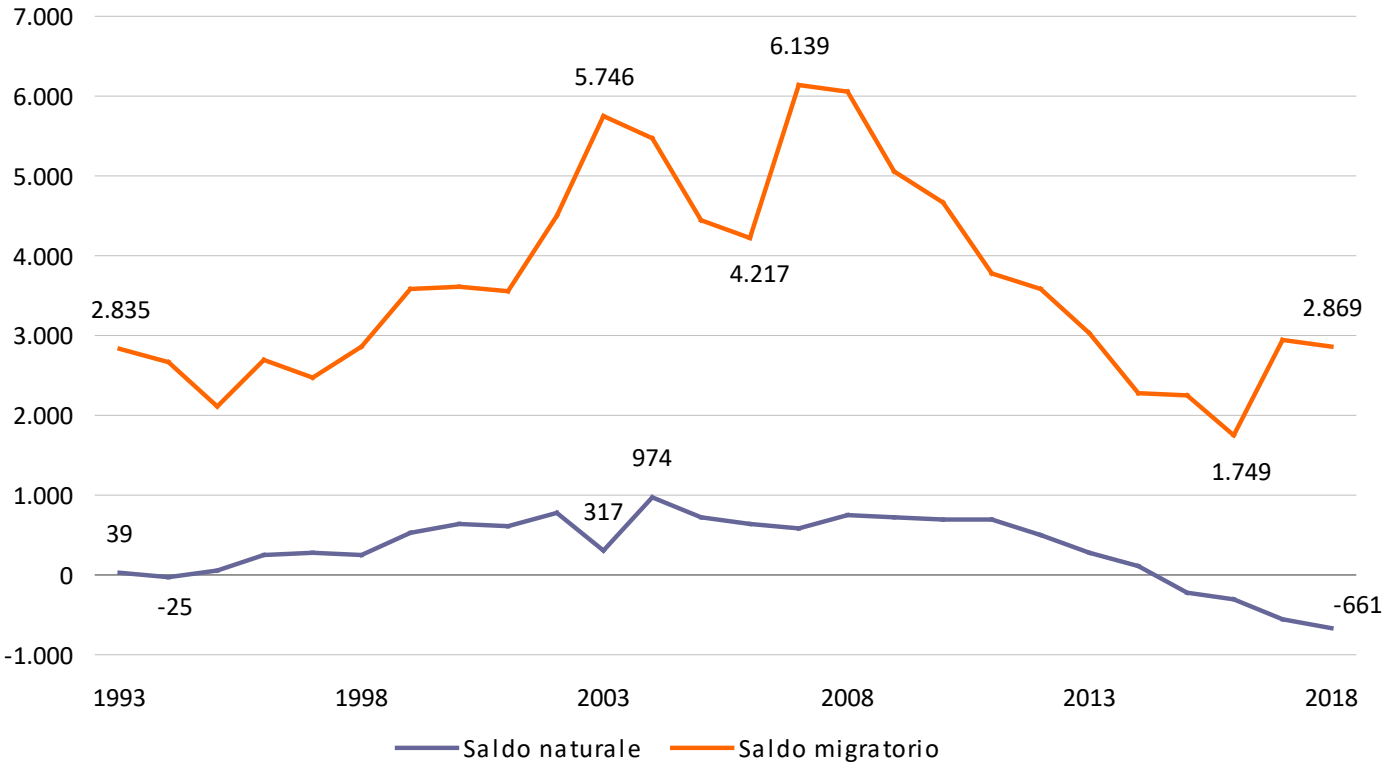


Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

1.4 LE ISCRIZIONI E LE CANCELLAZIONI ANAGRAFICHE

La dinamica demografica del Trentino risulta in crescita anche nel 2018 per effetto del saldo migratorio positivo che bilancia il saldo naturale leggermente negativo.

Grafico 1.9: andamento del saldo naturale e del saldo migratorio (1993-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

In Trentino il saldo migratorio (o saldo sociale)[6] risulta positivo fin dal 1972; nel 2018 è pari a 2.869 unità: le iscrizioni anagrafiche di cittadini provenienti dall'Italia o dall'estero sono state, ancora una volta, più numerose delle cancellazioni. Il saldo sociale del 2018 risulta leggermente in calo rispetto all'anno precedente (-62 unità).

Occorre sottolineare come buona parte dei movimenti migratori avvenga all'interno della provincia: il 59,3% delle 19.139 iscrizioni registrate nel 2018 e il 70,4% delle 16.270 cancellazioni si verifica, infatti, tra i Comuni della provincia.

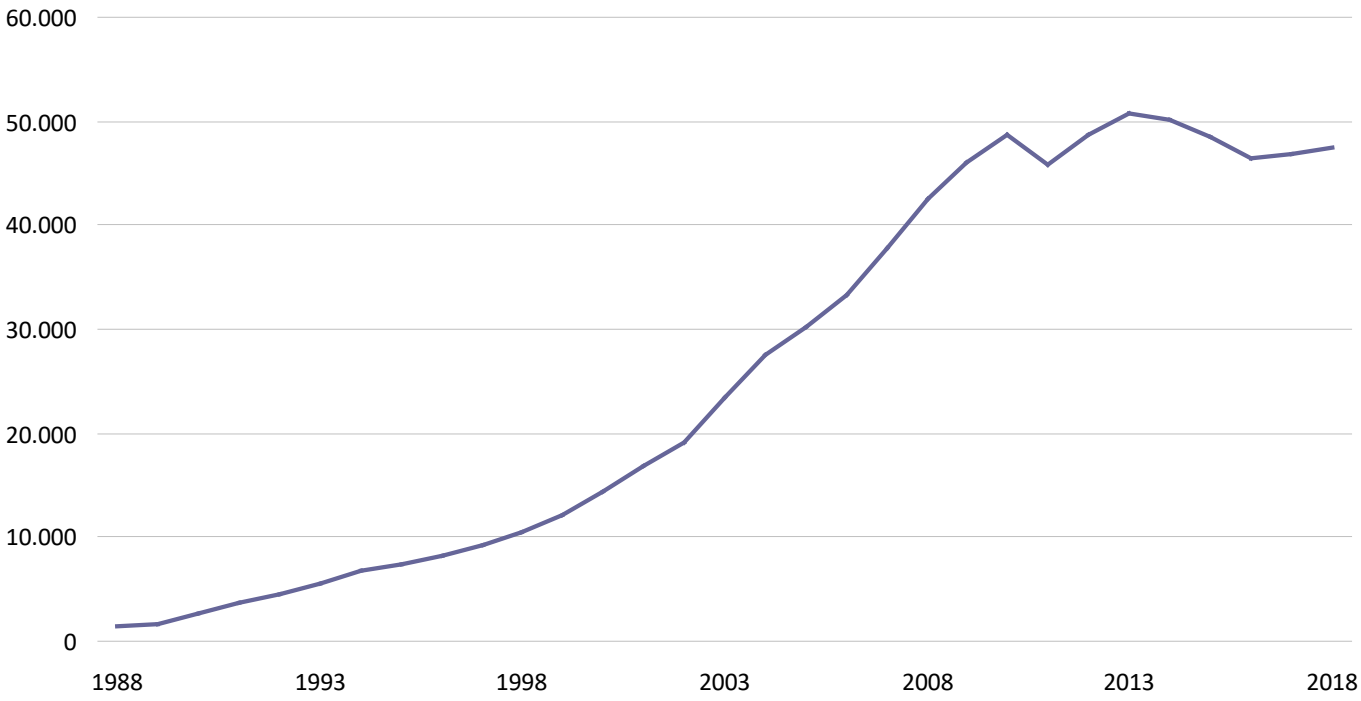
Nel 2018 sono 2.891 (il 15,1% del totale degli iscritti) le persone iscrittesi nelle anagrafi dei Comuni trentini provenienti dall'estero, mentre sono 1.749 (il 10,7% delle cancellazioni) i residenti emigrati all'estero. Degli iscritti dall'estero, l'85,3% ha cittadinanza straniera (era l'88,7% nel 2017 e il 50% nel 1990), mentre dei cancellati per l'estero il 62,9% sono cittadini italiani.

Gli stranieri residenti in provincia di Trento al 31 dicembre 2018 sono 47.393 (22.143 maschi e 25.250 femmine) e rappresentano l'8,8% della popolazione residente in Trentino (erano lo 0,6% nel 1992 e l'8,7% nel 2017). Rispetto all'anno precedente si registra un incremento di 464 unità, equivalente a una crescita relativa dell'1%. Nel confronto con il resto del Paese, la provincia di Trento si colloca a un livello analogo alla media nazionale. In Italia, infatti, gli stranieri sono l'8,7% della popolazione residente, mentre nella provincia di Bolzano sono il 9,5% e nella ripartizione Nord-est il 10,8%. L'incidenza maggiore si registra in Emilia Romagna, con il 12,3%.

[6] Il saldo migratorio (o saldo sociale) è dato dalla differenza tra iscrizioni anagrafiche da altri comuni o dall'estero e le cancellazioni anagrafiche per altri comuni o per l'estero.

Complessivamente, in Trentino sono presenti 143 cittadinanze straniere diverse. I romeni sono la comunità più numerosa (22,1% degli stranieri totali), seguiti dagli albanesi (11,8%), dai marocchini e dai pakistani; queste quattro cittadinanze rappresentano insieme il 48,1% degli stranieri residenti in Trentino.
La distribuzione per età degli stranieri è molto diversa rispetto a quella degli italiani residenti in Trentino. La quota dei giovani, infatti, è più consistente: il 21,4% degli stranieri è minorenne rispetto al 17% dei residenti con nazionalità italiana e il 61,8% ha meno di quarant'anni (39,4% gli italiani). Gli anziani raggiungono solo il 5,2%, rispetto al 23,7% che rappresenta l'incidenza degli anziani di nazionalità italiana. Le donne sono la componente più rilevante nelle classi di età sopra i 30 anni e superano il 68% nella classe oltre i 65.

Grafico 1.10: stranieri residenti in provincia di Trento (1988-2018)



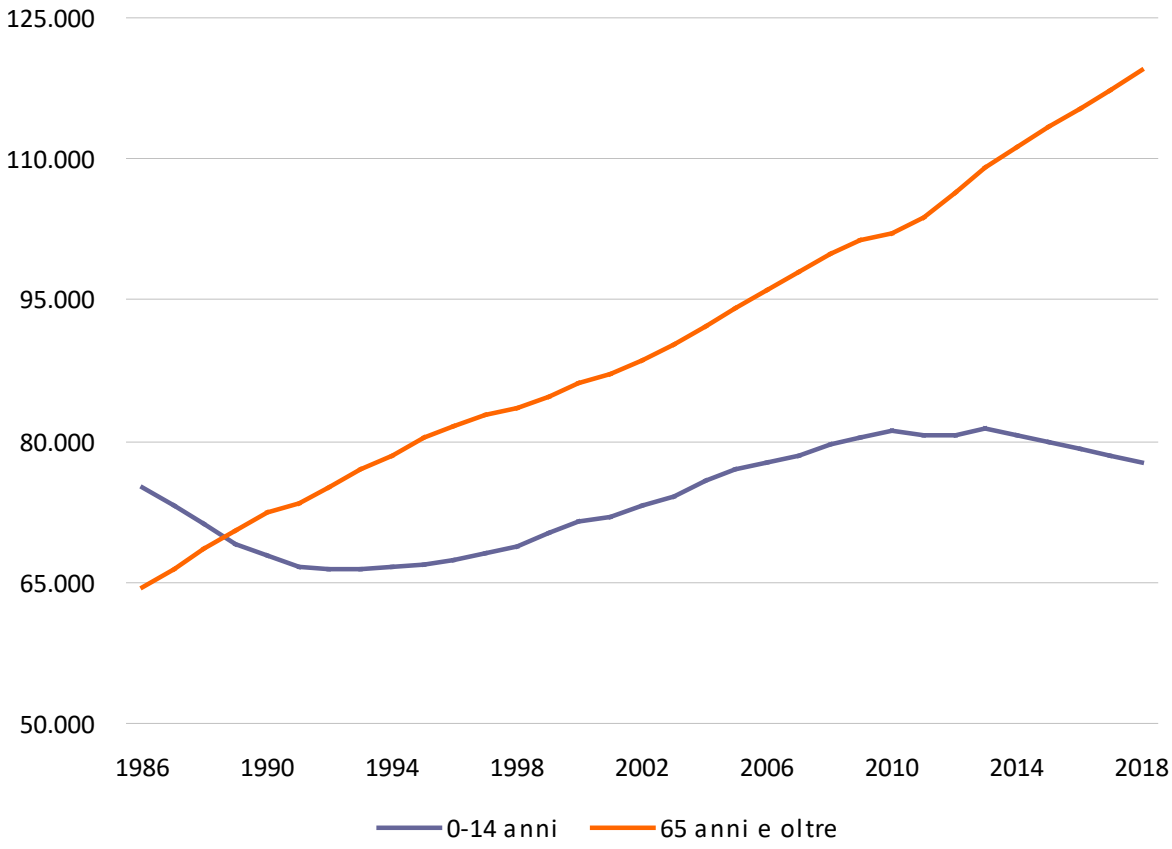
Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

1.5 L'INVECCHIAMENTO DELLA POPOLAZIONE

Anche nel 2018 si conferma il fenomeno, in atto ormai da molti anni in tutti i Paesi europei, dell'invecchiamento progressivo della popolazione. L'età media della popolazione trentina risulta essere di 44,6 anni (43,2 anni per i maschi e 46 per le femmine); in occasione della rilevazione censuaria del 1981 risultava pari a 36,6 anni. Nel 2018 la speranza di vita si conferma in leggera crescita passando da 83,9 a 84 anni. La speranza di vita per i maschi si attesta a 82 anni, mentre quella femminile risulta pari a 86,1 anni: per entrambe le componenti si tratta dei valori più elevati nel contesto nazionale, a testimonianza dei significativi livelli di qualità della vita raggiunti in Trentino. La popolazione giovane (classe 0-14 anni) ammonta nel 2018 a 77.656 unità, pari al 14,4% della popolazione residente, mentre nel 1981 tale proporzione era del 19,9%. Negli ultimi anni la quota di popolazione giovane si è ridotta progressivamente, mentre continua ad aumentare l'incidenza delle persone di 65 anni e oltre: oggi sono 119.381 e rappresentano il 22,1% della popolazione residente; nel 1981 erano il 14,3%.

I grandi anziani (80 anni e oltre) rappresentano nel 2018 il 6,9% della popolazione residente, in crescita rispetto al 2,5% del 1981.
Si stima che nel 2030 le persone di 65 anni e oltre saranno circa un quarto della popolazione totale mentre i grandi anziani saranno poco meno di un decimo della popolazione.

Grafico 1.11: andamento della popolazione giovane e anziana (1986-2018)

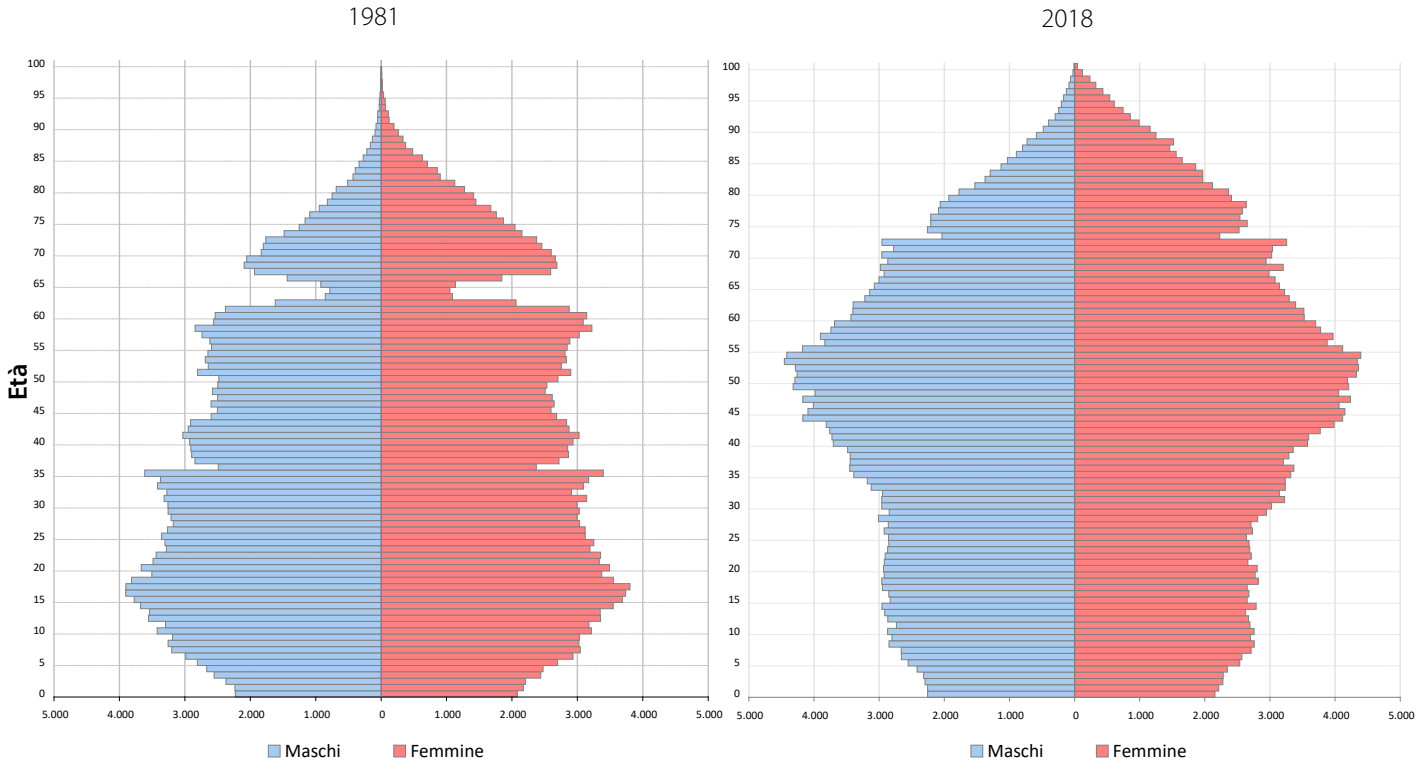


Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

L'indice di vecchiaia (rapporto tra la popolazione di 65 anni e oltre e quella fino a 14 anni) ha raggiunto il valore di 153,7, in crescita rispetto all'anno precedente, quando era pari a 149,7 (al censimento del 1981 l'indice era pari a 71,9; al censimento del 1991 era pari a 109,5). Questo valore indica che attualmente nella popolazione trentina ci sono circa 154 anziani ogni 100 giovani; a livello nazionale lo stesso rapporto è di circa 173 anziani ogni 100 giovani. Ciò significa che la popolazione trentina, nonostante il continuo invecchiamento, si mantiene ancora tra le realtà regionali più "giovani" (nel Nord-ovest l'indice di vecchiaia è pari a 183,4, nel Nord-est a 176,8, al Centro a 182,3, al Sud e nelle Isole a 158). Questo indice è molto diverso per genere: nel 2018 in Trentino è pari a 131,4 per i maschi e 177,5 per le femmine.

Una visione d'insieme della distribuzione della popolazione per età è rappresentata dalla cosiddetta "piramide dell'età della popolazione" che per un'evoluzione equilibrata dovrebbe avere una base ampia, a rappresentare un numero elevato di giovani, e restringersi sempre più verso l'alto.

Grafico 1.12: distribuzione della popolazione per età (1981 e 2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

La piramide che rappresenta la popolazione residente in Trentino nel 1981 mostra una base che si sta restringendo e la massima ampiezza fra i 15 e i 20 anni, sia per i maschi che per le femmine, effetto del baby boom degli anni Sessanta. L'altra particolarità evidente è la bassa numerosità nelle età attorno ai 65 anni che coincide con gli effetti della seconda guerra mondiale. La distribuzione per età presenta comunque ancora una figura simile alla piramide.

Nel 2018 la situazione rappresentata dalla piramide è molto diversa da quella del 1981 e riflette il progressivo invecchiamento della popolazione. Si osserva una figura più simile a una lancia con la parte della popolazione in giovane età ristretta che si allarga nelle età attorno ai 50 anni e con una marcata sovrapresenza della componente femminile nelle età più elevate. La piramide relativa al 2018 presenta una popolazione con una consistenza di giovani in contrazione, maggior densità nelle classi centrali e una parte terminale della piramide rigonfia.

Le Comunità di Valle in cui il fenomeno dell'invecchiamento della popolazione è più lento sono la Rotaliana-Königsberg (età media pari a 43 anni) e l'Alta Valsugana e Bernstol (43,6 anni); viceversa, le Comunità di Valle in cui il processo di invecchiamento appare più marcato sono quelle del Primiero (età media pari a 45,7 anni) e degli Altopiani Cimbri (47,7 anni).

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
1.2. Natalità, mortalità e invecchiamento della popolazione	Demografia	P	D	😐	↔	P	1960-2018	3

Demografia e Agenda 2030

Goal 3: Salute e benessere

Il problema degli squilibri demografici è uno dei 14 megatrend monitorati dalla Commissione Europea, che sono destinati a trasformare profondamente la nostra società. Entro il 2030 si stima che la popolazione mondiale raggiungerà gli 8,5 miliardi, sarà sempre più anziana e, rispetto ad oggi, più concentrata nei centri urbani. Il cambiamento sarà disomogeneo tra le regioni, con una rapida crescita della popolazione in molte economie ancora in via di sviluppo, mentre si bloccherà - o addirittura diminuirà - in molti Paesi sviluppati.

A livello globale l'aspettativa di vita è aumentata, i tassi di mortalità infantile sono diminuiti e i decessi per malaria si sono dimezzati. Tuttavia, almeno la metà della popolazione mondiale non ha accesso a servizi sanitari essenziali e ogni 2 secondi una persona muore prematuramente per diabete, cancro o malattie cardio-respiratorie.

Il tema della demografia è affrontato, in Agenda 2030, nel goal 3: "Salute e benessere". Per raggiungere lo sviluppo sostenibile è fondamentale garantire una vita sana e promuovere il benessere di tutti a tutte le età. I Paesi sviluppati devono affrontare i problemi legati al calo delle nascite, ed ad una popolazione sempre più anziana (che implica maggiori servizi assistenziali, spopolamento dei luoghi di montagna, facilità di accesso ai trasporti e locali, età della forza lavoro più alta), mentre quelli in via di sviluppo devono far fronte al boom di nascite previsto nei prossimi 20 anni (garantire i servizi sanitari a tutti, assistenza, malnutrizione, difficoltà di istruzione, ecc.). É necessario quindi lavorare a livello globale per mettere in atto azioni e politiche (specifiche per il singolo caso) in grado di favorire il ritorno ad un equilibrio demografico in tutti i Paesi. I target specifici del goal 3 sono i seguenti:

- 3.1 Entro il 2030, ridurre il tasso di mortalità materna globale a meno di 70 per ogni 100.000 bambini nati vivi
- 3.2 Entro il 2030, porre fine alle morti prevenibili di neonati e bambini sotto i 5 anni di età. Tutti i Paesi dovranno cercare di ridurre la mortalità neonatale ad almeno 12 per ogni 1.000 bambini nati vivi e la mortalità dei bambini sotto i 5 anni di età ad almeno 25 per 1.000 bambini nati vivi
- 3.3 Entro il 2030, porre fine alle epidemie di AIDS, tubercolosi, malaria e malattie tropicali trascurate; combattere l'epatite, le malattie di origine idrica e le altre malattie trasmissibili
- 3.4 Entro il 2030, ridurre di un terzo la mortalità prematura da malattie non trasmissibili attraverso la prevenzione e il trattamento e promuovere benessere e salute mentale

- 3.5 Rafforzare la prevenzione e il trattamento di abuso di sostanze, tra cui l'abuso di stupefacenti e il consumo nocivo di alcol
- 3.6 Entro il 2020, dimezzare il numero globale di morti e feriti a seguito di incidenti stradali
- 3.7 Entro il 2030, garantire l'accesso universale ai servizi di assistenza sanitaria sessuale e riproduttiva, inclusa la pianificazione familiare, l'informazione, l'educazione e l'integrazione della salute riproduttiva nelle strategie e nei programmi nazionali
- 3.8 Conseguire una copertura sanitaria universale, compresa la protezione da rischi finanziari, l'accesso ai servizi essenziali di assistenza sanitaria di qualità e l'accesso sicuro, efficace, di qualità e a prezzi accessibili a medicinali di base e vaccini per tutti
- 3.9 Entro il 2030, ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da contaminazione e inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo
- 3.a Rafforzare l'attuazione del Quadro Normativo della Convenzione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità sul Controllo del Tabacco in modo appropriato in tutti i Paesi
- 3.b Sostenere la ricerca e lo sviluppo di vaccini e farmaci per le malattie trasmissibili e non trasmissibili che colpiscono soprattutto i Paesi in via di sviluppo; fornire l'accesso a farmaci e vaccini essenziali ed economici, in conformità alla Dichiarazione di Doha sull'Accordo TRIPS e la Sanità Pubblica, che afferma il diritto dei Paesi in via di sviluppo ad utilizzare appieno le disposizioni dell'Accordo sugli Aspetti Commerciali dei Diritti di Proprietà Intellettuali contenenti le cosiddette "flessibilità" per proteggere la sanità pubblica e, in particolare, fornire l'accesso a farmaci per tutti
- 3.c Aumentare considerevolmente i fondi destinati alla sanità e alla selezione, formazione, sviluppo e mantenimento del personale sanitario nei Paesi in via di sviluppo, specialmente nei meno sviluppati e nei piccoli Stati insulari in via di sviluppo
- 3.d Rafforzare la capacità di tutti i Paesi, sopratutto dei Paesi in via di sviluppo, di segnalare in anticipo, ridurre e gestire i rischi legati alla salute, sia a livello nazionale che globale

I valori degli indicatori specifici per questo goal (tasso di mortalità tra 30 e 69 anni, mortalità per suicidio e incidente stradale, consumo di alcol dai 14 anni, lesività per incidente stradale, persone che rischiano di fumare a partire da 15 anni di età, vaccinazione antinfluenzale al di sopra dei 65 anni di età, persone che non praticano attività fisica, probabilità di morte sotto i 5 anni) sono vicini in Trentino a quelli del Nord Italia e della media nazionale.
Mangiare sano e contrastare la sedentarietà andando più a piedi, in bici e con i mezzi pubblici negli spostamenti quotidiani (trasporto attivo) sono i comportamenti che più di altri permettono di salvaguardare contemporaneamente la salute e la sostenibilità ambientale.

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, è stato affrontato il tema del goal 3 "Salute e benessere" ed è stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni)

quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. Possibili elementi di crisi del sistema attuale

La mancanza di informazione o la disinformazione (facilitata dal web e dai social) e l'aumento del consumismo (collegato ai vari stress sociali e lavorativi) potrebbero diffondere e mantenere consumi e abitudini non salutari.

Le abitudini sedentarie potrebbero aumentare a causa della crescita del commercio online (consegne a domicilio), dell'aumento dell'età media, e dei contesti abitativi poco adatti o poco invitanti per attività all'aperto e spostamenti in bici (es. barriere, traffico automobilistico pericoloso, inquinamento urbano o da applicazioni di prodotti fitosanitari).

A ciò si potrebbero aggiungere ripetute oscillazioni di benessere economico che potrebbe ridurre la capacità di spesa del cittadino e allontanarlo da attività o alimenti sani ma più cari.

Vi sono anche alcuni elementi strutturali che bloccano l'adozione di stili di vita che promuovono il movimento fisico. Per esempio, la scarsa presenza di mezzi pubblici e piste ciclabili che spingono le persone a prediligere mezzi di trasporto individuale (specialmente nelle aree extraurbane) aumentando la sedentarietà, oltre alla diffusione massiccia delle consegne a domicilio.

2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)

Nel 2040, tra i cittadini trentini, i fattori di rischio consapevoli sono quasi assenti; una migliore equità sociale ed economica (redistributiva) ha facilitato il calo delle persone obese o a rischio evitabile (da 20 anni è in calo il numero di persone con disturbi alimentari).

Il trasporto pubblico integrato ed efficiente (es. con doppia ferrovia andata-ritorno, anche nelle valli) e le piste ciclabili separate da quelle pedonabili incoraggiano attività all'aperto, la mobilità leggera, e anche il volontariato (anche grazie a piste ciclabili pulite e ben mantenute).

Questo è facilitato anche dall'urbanistica che organizza aree urbane in modo da facilitare gli spostamenti a piedi o in bici, con il coinvolgimento periodico di cittadini pedoni e ciclisti nella progettazione o manutenzione dei percorsi. Il traffico automobilistico è ridotto al minimo e il trasporto delle merci è ottimizzato per ogni singolo mezzo e tragitto verso i predefiniti punti di ritiro.

Una sanità più efficiente (in termini di minori attese per la diagnostica) e più preventiva favorisce alimentazione sana e riduzione delle malattie evitabili (es. da stress). L'elevato stato di benessere fisico dei cittadini li rende più propensi a migliorare le proprie abitudini in senso ecologico (preferendo prodotti sfusi, di stagione, con meno imballaggi, cercando il riuso, adottando fonti rinnovabili di energia).

2. Agricoltura

foto di Claudia Zambanini

"L'agricoltura trentina è chiamata alla sfida di mantenere i propri livelli di eccellenza qualitativa riducendo al minimo le pressioni sull'ambiente, generate soprattutto dalla dispersione dei fitofarmaci di sintesi chimica e dei nutrienti da reflui zootecnici: numerose le azioni in atto per la mitigazione"

a cura di:
Jacopo Mantoan – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Valentina Dallafior – Settore qualità ambientale APPA
Renato Martinelli – Servizio agricoltura PAT

Contenuti

2. Agricoltura

2.1 Territorio e agricoltura 36
2.1.1 L'utilizzo agricolo dei terreni 36
2.1.2 La superficie agricola utilizzata (SAU) 37
2.1.3 La meccanizzazione agricola 37
2.2 I principali settori agricoli e la loro organizzazione 38
2.2.1 Ortofrutticolo 38
2.2.2 Vitivinicolo 39
2.2.3 Zootecnico 40
2.2.4 Pescicoltura 43
2.2.5 Le imprese agricole 44
2.2.6 L'associazionismo 45
2.3 Le pressioni ambientali dell'agricoltura 46
2.3.1 Le emissioni di inquinanti in atmosfera e di gas serra climalteranti 46
2.3.2 L'impatto sulla qualità delle acque 50
2.3.3 I consumi del settore agricolo 59
2.4 Le misure normative ambientali per il settore agricolo 61
2.5 Le risposte 62

AGRICOLTURA

Nonostante le caratteristiche del territorio prevalentemente montano, l'agricoltura trentina nel corso degli anni ha saputo raggiungere punte di eccellenza, riconosciute sia in Italia che all'estero. La continua ricerca della qualità nelle produzioni e l'impostazione economica cooperativistica hanno permesso agli agricoltori di superare notevoli criticità, ottenendo redditi interessanti. L'importanza di questo settore, tuttavia, non si trova solo al livello economico, ma anche ambientale e sociale. L'attività dell'allevamento, ad esempio, attraverso la cura delle superfici a prato e il pascolamento, garantisce la manutenzione e la salvaguardia dell'ecosistema montano, che diversamente sarebbe destinato all'abbandono con conseguente rapido degrado. Questo importante effetto di esternalità positiva ha permesso non solo la preservazione del territorio e l'arresto dello spopolamento nelle zone più periferiche, ma anche il supporto ad attività ricreative e didattiche molto apprezzate, e ha contribuito allo sviluppo di una forte economia turistica. Per contro anche nel comparto agricolo sono presenti attività antropiche che esercitano pressioni su tutte le componenti ambientali. Nel paragrafo relativo alle pressioni verranno analizzate quelle maggiori e più impattanti che l'agricoltura esercita sull'ambiente: in particolare la meccanizzazione, l'utilizzo di fitofarmaci e fertilizzanti, i consumi idrici e i consumi energetici, le problematiche derivanti dagli effluenti zootecnici.

Broccolo di Torbole

In un territorio a vocazione agricola, come quello trentino, numerose sono le sfide da affrontare; prima fra tutte la consapevolezza che investire nell'innovazione tecnologica, nell'agricoltura sostenibile porta ad un incremento del valore economico delle aree coltivate. L'attenzione alla tutela ambientale può portare al miglioramento della filiera produttiva andando ad intercettare la domanda del mercato di consumatori sempre più preparati e consapevoli. Fondamentale sarà quindi diffondere modelli di agricoltura sostenibile sul territorio sottolineando i guadagni economici, sociali e ambientali e rafforzare il legame tra la filiera produttiva locale, il settore turistico e i consumatori.

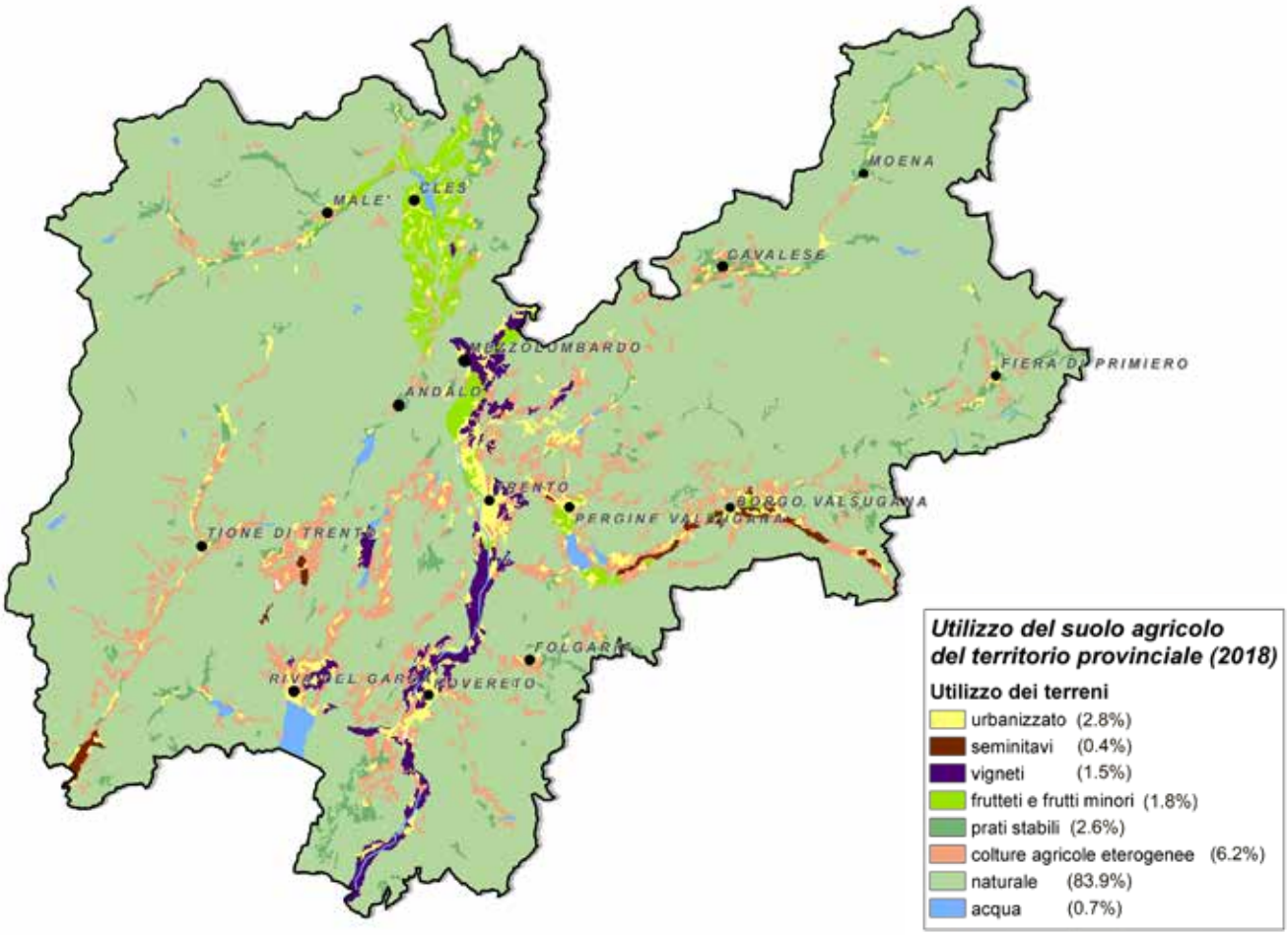
2.1 TERRITORIO E AGRICOLTURA

Il territorio della provincia di Trento, secondo la classificazione delle zone altimetriche effettuata dall'ISTAT, è considerato interamente montano, in quanto presenta limitate superfici pianeggianti nel fondovalle, ampi terrazzamenti e pendii piuttosto scoscesi. In particolare l'ISTAT ripartisce il territorio nazionale in zone omogenee derivanti dall'aggregazione di comuni contigui sulla base di valori soglia altimetrici. Il territorio caratterizzato dalla presenza di notevoli masse rilevate aventi altitudini, di norma, non inferiori a 600 metri nell'Italia settentrionale e 700 metri nell'Italia centro-meridionale e insulare, è definito zona altimetrica di montagna. Le aree intercluse fra le masse rilevate, costituite da valli, altipiani ed analoghe configurazioni del suolo, s'intendono comprese nella zona di montagna. Questo permette di definire agevolmente il territorio del Trentino montuoso, visto che solo l'11,77% della superficie totale risulta al di sotto dei 400 metri e viene individuata come fondovalle.

2.1.1 L'utilizzo agricolo dei terreni

L'area classificata come agricola copre solo il 13,1% del territorio trentino, di cui in figura 2.1 è esplicato il dettaglio d'utilizzo nel 2018.

Figura 2.1: utilizzo del suolo agricolo in Trentino (2018)



Fonte: progetto CorineLandCover2018

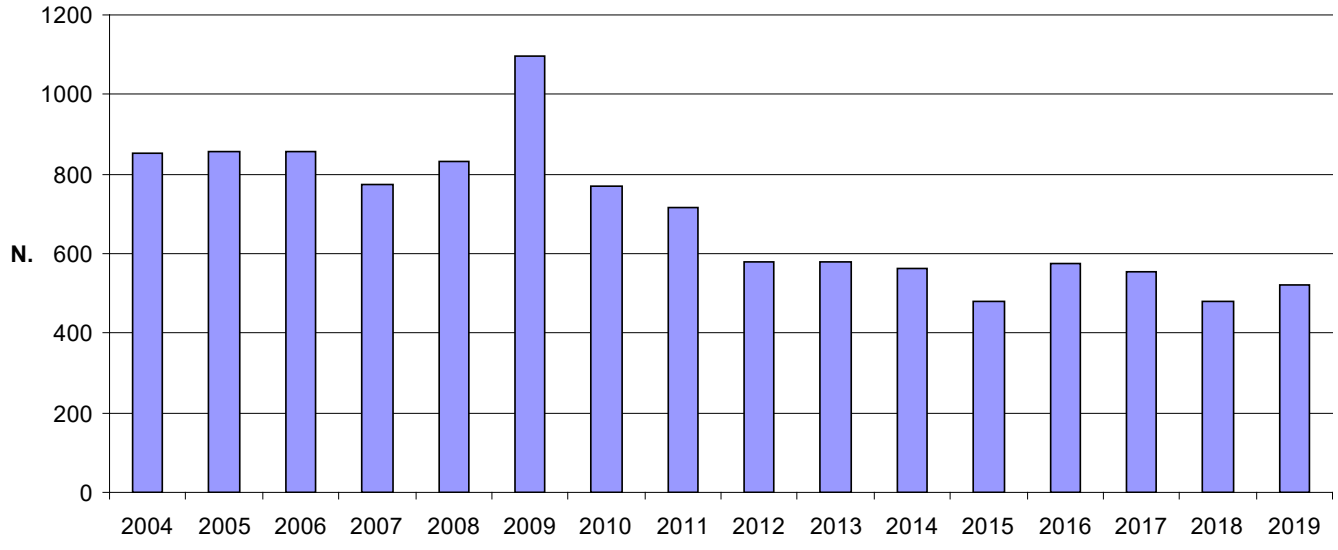
2.1.2 La superficie agricola utilizzata (SAU)

In Trentino l'80% della superficie agricola utilizzata (SAU) censita dall'ISTAT è di proprietà, il 12% è in affitto e il restante 8% in comodato d'uso gratuito. I dati medi non consentono di cogliere la differenza che esiste tra le aziende zootecniche e quelle non zootecniche. In queste ultime la superficie di proprietà ammonta al 92%, mentre nel caso della zootecnia appena il 30% della superficie è di proprietà e sono diffuse le altre forme di possesso dei terreni quali l'affitto (43%) e il comodato in uso gratuito (28%). Tra le aziende zootecniche le dimensioni medie sono maggiori rispetto alla media (superiori ai 17 ettari).
Dal punto di vista dell'utilizzazione dei terreni, l'agricoltura del Trentino ha il suo punto di forza nelle coltivazioni permanenti (22.267 ettari, il 17% della SAU), tipicamente vite e melo, che si estendono nei fondovalle e in collina. Segue il settore zootecnico, sviluppato principalmente nelle aree a più elevata altitudine, con notevoli estensioni di prati e pascoli (109.111 ettari, l'81% della SAU). I seminativi hanno una relativa importanza nel contesto provinciale (3.568 ettari, il 2% della SAU). La maggior parte delle aziende agricole si localizza nella Val di Non (23% delle aziende e 11% della SAU) e nella Vallagarina (19% delle aziende e 9% della SAU). Segue l'Alta Valsugana e Bersntol (8% delle aziende e 5% della SAU). In questi territori, tuttavia, la dimensione media delle aziende è molto piccola (4 ettari). Le maggiori dimensioni sono quelle delle aziende della Comunità General de Fascia (53 ettari), della Val di Fiemme (43 ettari mediamente) e delle Giudicarie (40 ettari), in cui sono più diffusi gli allevamenti. La diversa dimensione media aziendale riflette quel dualismo che caratterizza l'agricoltura della provincia e che vede la presenza di un'agricoltura intensiva, specializzata ma estremamente frammentata, legata essenzialmente al settore frutticolo e viticolo da un lato, e, dall'altro, un'agricoltura estensiva, legata soprattutto alla zootecnia.
L'agricoltura trentina è caratterizzata dalla forte presenza di agricoltori part-time: è in questa categoria che si concentrano i soggetti appartenenti alle fasce di età più alte (over 50): dal 2001 il numero di agricoltori part-time ha superato quello degli agricoltori a titolo principale.

2.1.3 La meccanizzazione agricola

Con il termine macchine agricole si intendono in particolare trattrici, motoagricole, motofalciatrici, motocoltivatori e moto zappatrici. A queste si aggiungono poi tutte le attrezzature accoppiate alle trattrici e costituite prevalentemente da rimorchi di vario tipo, irroratrici, attrezzi per la lavorazione del terreno, la semina e la fienagione. Complessivamente l'agricoltura trentina dispone di un parco macchine consistente e moderno anche se negli ultimi anni si è assistito ad una diminuzione dei nuovi acquisti. Nel grafico 2.1 si osserva l'andamento delle immatricolazioni nel periodo compreso tra il 2004 ed il 2019.

Grafico 2.1: immatricolazione di macchine agricole (2004-2019)



Fonte: Servizio motorizzazione Civile PAT

2.2 I PRINCIPALI SETTORI AGRICOLI E LA LORO ORGANIZZAZIONE

L'agricoltura in Trentino mantiene un ruolo di primaria importanza non solo a livello economico, ma anche a livello ambientale e sociale. Oltre a garantire il 3,6% della Produzione Lorda Vendibile (PLV), l'attività agricola ha assunto funzioni sempre più rilevanti per quanto riguarda la tutela del territorio e il mantenimento del paesaggio agro-silvo-pastorale.

Tabella 2.1: composizione della produzione lorda vendibile del settore agricolo trentino (2006-2017; in migliaia di euro, valori a prezzi anno precedente)

ANNI	frutticoltura	viticoltura	colture erbacee	zootecnia	prima trasformazione	silvicoltura	TOTALE
2006	192,4	151,0	25,3	105,6	172,6	38,6	685,6
2007	262,8	143,6	28,9	112,3	202,4	36,8	786,7
2008	211,2	111,1	30,7	109,0	205,8	36,1	704,0
2009	200,4	104,6	32,0	111,6	258,3	35,9	742,8
2010	231,5	108,5	31,7	119,2	237,5	32,7	761,1
2011	244,2	114,1	30,4	125,3	283,6	36,0	833,5
2012	303,1	114,7	33,9	129,9	279,9	25,9	887,4
2013	206,4	130,0	34,4	130,9	283,2	34,3	819,2
2014	212,5	118,9	30,1	126,5	306,7	36,9	831,8
2015	233,6	149,0	25,0	128,4	303,0	29,5	868,7
2016	248,1	152,5	18,8	132,6	320,5	26,9	899,6
2017	276.8	146,0	17,8	142,4	222,4	35,8	841,5

Fonte: Servizio statistica PAT

2.2.1 Ortofrutticolo

E' il settore con il maggior peso relativo sulla PLV agricola provinciale, con circa 276.831 milioni di euro di fatturato (anno 2017, prezzi a valori correnti). Produzione ortofrutticola in Trentino è sinonimo di melicoltura; i quantitativi annualmente prodotti si assestano oltre le 500.000 tonnellate e la varietà prevalente è ancora rappresentata dalla Golden Delicious. Negli ultimi anni le mutate preferenze dei consumatori italiani e l'apertura di nuovi mercati esteri hanno reso necessaria la predisposizione di un piano di riconversione con il preciso scopo di ridurre la quota di questa varietà sostituendola con altre, meglio apprezzate e con maggiore shelf life. Con il piano è prevista anche l'introduzione di nuove varietà tolleranti/resistenti alle principali fitopatie al fine di ridurre gli interventi chimici nelle aree frutticole poste nelle vicinanze dei siti sensibili frequentati dalla

Val di Ledro - fragole *foto dii Claudia Zambanini*

popolazione o dei corpi idrici e contenere il carico di residui sui frutti.
Non meno importanti sono comunque le produzioni di fragola e piccoli frutti, ciliegio, ortaggi, patata ed olivo anche in relazione alle microaree in cui avviene la coltivazione.

Nel complesso l'ortofrutticoltura trentina mantiene un elevato livello qualitativo delle produzioni frutto della vocazione del territorio, unita alla capacità professionale degli agricoltori supportata da un capillare servizio di consulenza tecnica.

Tabella 2.2: superfici delle principali colture frutticole e olivo (2019)

Coltura	Superficie 2019 (ha)
MELO	**10.600**
CILIEGIO	190
FRAGOLA	120
PICCOLI FRUTTI	205
SUSINO, ACTINIDIA	40
OLIVO	400

Fonte: Servizio agricoltura PAT

2.2.2 Vitivinicolo

La coltivazione della vite ha rappresentato e rappresenta tuttora un'importante fonte di reddito per generazioni di famiglie contadine. I vigneti rappresentano nella provincia di Trento un elemento caratterizzante del paesaggio ed un importante elemento di tutela del territorio da fenomeni di degrado ambientale e di abbandono. Ciò grazie anche a quei viticoltori che, per affezione e tradizione più che per necessità economica, coltivano tenacemente appezzamenti di modeste dimensioni e talvolta lavorabili solo manualmente. Oltre a tali aziende esistono ovviamente aziende viticole di più considerevole estensione che coltivano la maggior parte della superficie vitata.
I vigneti hanno subito cambiamenti, sia per entità delle superfici, sia per le varietà coltivate. Attualmente le aree investite a vigneto (Valle dell'Adige, Vallagarina, Valle di Cembra, Bassa Valle del Sarca e Valsugana) superano i 10.000 ettari; di queste quasi il 90% è destinato alla produzione di vini a denominazione di origine. Negli ultimi venti anni la composizione varietale della superficie viticola trentina si è costantemente e profondamente modificata a favore dei frutti a bacca bianca mentre ora si stanno introducendo varietà tolleranti alle principali malattie fungine soprattutto in zone "difficili", con presenza di vigneti poco o per niente meccanizzabili, e in zone particolarmente sensibili dal punto di vista della tutela della popolazione, quali vigneti confinanti con

foto di Claudia Zambanini

strade, ciclabili, parchi e abitazioni civili.
In Trentino sono presenti alcune zone viticole con terrazzamenti, muretti, pendii, ma difficilmente o per niente accessibili alle macchine, con evidenti problemi anche per la sicurezza dell'operatore nell'effettuare gli interventi agronomici richiesti. Sicuramente i trattamenti fitosanitari sono le operazioni agronomiche più onerose per i viticoltori. Eliminare o ridurre i trattamenti contribuirebbe a salvaguardare la coltivazione della vite in questi ambienti unici. Altro aspetto favorevole è la riduzione dei residui di prodotti chimici nelle uve, aspetto da non sottovalutare, in quanto il concetto di qualità oggi sempre più tiene conto anche della salubrità dello stesso prodotto agricolo. In Trentino queste varietà sono in crescita: 2016 ettari 29, 2017 ettari 40, 2018 ettari 57, 2019 ettari 67.

2.2.3 Zootecnico

In provincia di Trento la zootecnia ha avuto in passato un ruolo economicamente molto rilevante, tanto che l'allevamento dei bovini per la produzione di latte, e in minor misura di carne, ha rappresentato talvolta l'unico mezzo di sostentamento per le popolazioni residenti nelle zone marginali e disagiate. Oggi l'attività zootecnica ha un minor peso economico rispetto al passato; rimane però fondamentale il suo ruolo nella manutenzione dell'ambiente naturale, soprattutto per ciò che riguarda la gestione dei prati naturali e dei pascoli.
Analizzando il trend dei capi allevati, possiamo osservare un interesse crescente delle aziende provinciali per l'allevamento ovicaprino.

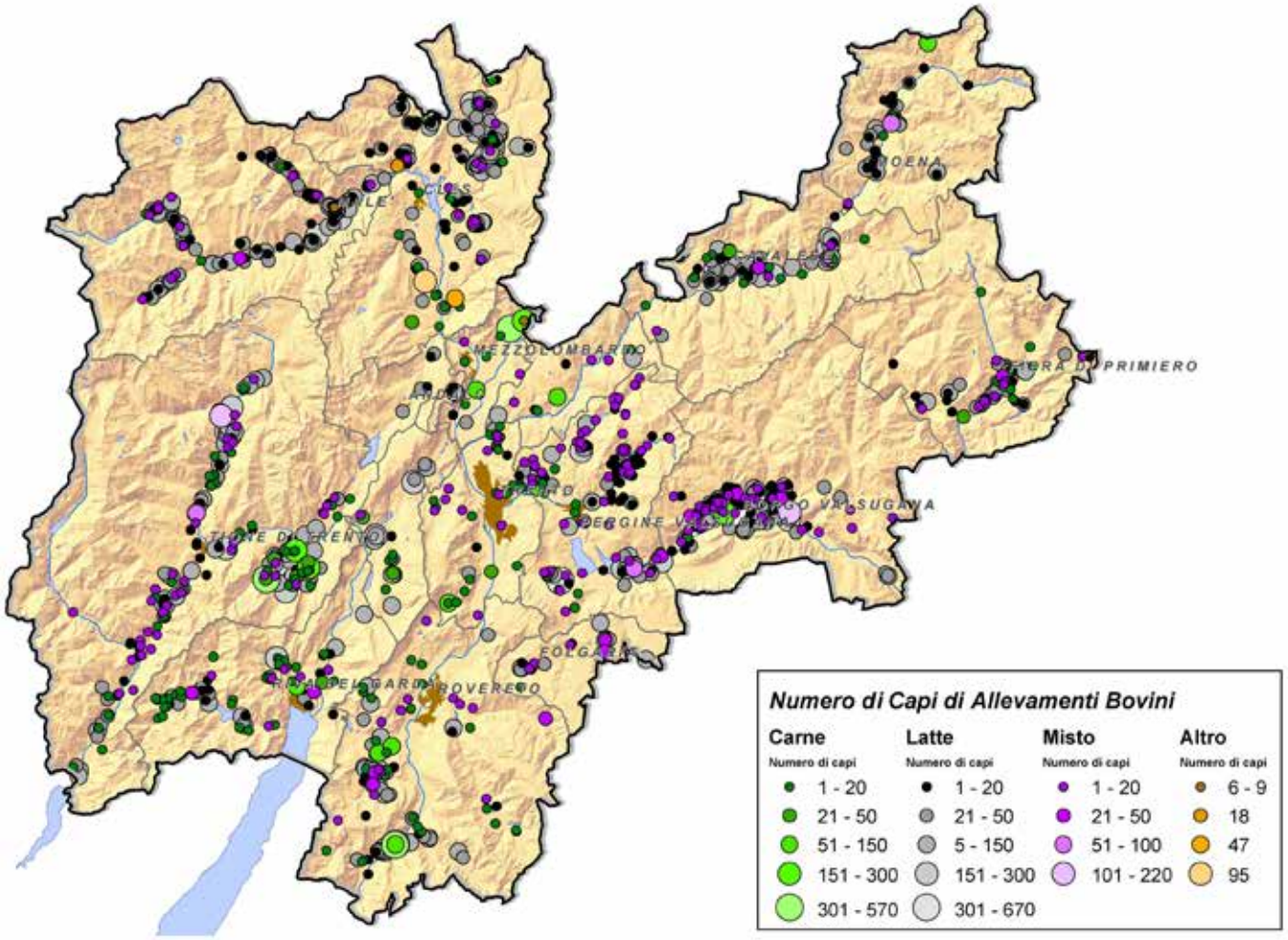
Tabella 2.3: consistenza del bestiame (1995-2018)

ANNI	Bovini	Di cui da latte	Ovini	Caprini	Equini	Suini	TOTALE
1995	**49.750**	**26.100**	**16.100**	**5.890**	2.070	6.490	80.300
2000	46.500	24.500	20.000	8.300	2.000	6.700	83.500
2005	47.202	24.617	26.584	7.632	2.820	6.876	91.114
2010	45.862	22.944	26.450	8.350	3.200	7.000	90.862
2015	47.796	23.823	31.526	9.713	4.956	6.476	100.467
2018	46.352	23.097	47.074	14.548	5.020	6.300	119.294

Fonte: Servizio Agricoltura PAT

Per quanto riguarda l'allevamento bovino da latte al 31 dicembre 2019 erano censite nella banca dati 860 aziende con 36.264 capi; solo 78 di queste aziende, il 9%, detengono più di 100 capi, ma rappresentano il 28,5% dei capi totali, mentre ben 209 aziende detengono meno di 10 capi.

Figura 2.2: allevamenti bovini e numero di capi disaggregati per tipologia di allevamento (2019)



Fonte: Azienda povinciale per i servizi sanitari

Così come per altri settori, anche per la zootecnia trentina un punto di debolezza è rappresentato dall'elevata frammentazione del sistema produttivo che rende difficoltosa l'introduzione di sistemi innovativi. La presenza di numerose aziende di piccole e medie dimensioni, legata alla marginalità delle strutture aziendali, infatti, rappresenta un forte vincolo alla razionalizzazione produttiva e comporta per le aziende elevati costi di produzione.
Un'ulteriore criticità è data dalla tendenza all'abbandono delle pratiche agricole e di allevamento estensive di montagna, con una diminuzione dell'allevamento di razze rustiche locali, un abbandono delle attività di pascolo ed un avanzamento del bosco in queste aree. L'amministrazione provinciale cerca di fronteggiare tale criticità con risorse comunitarie, attraverso premi agroambientali (Misura 10 e 11 del Piano di Sviluppo Rurale - PSR) e indennità compensative (Misura 13 del PSR) volte a compensare e bilanciare i maggiori costi sostenuti dalla zootecnia di montagna e ad incentivare l'utilizzo di razze locali e la pratica dell'alpeggio. Un'ulteriore opportunità rimane la selezione di razze rustiche e di qualità, rispondenti alle esigenze della zootecnia di montagna.

Dal 2019 le aziende che producono e/o utilizzano effluenti di allevamento o digestato in quantità superiore a 3.000 Kg di azoto al campo per anno, sono obbligate a presentare alla Provincia di Trento una comunicazione (DM 5046/16 – del. GP 1545/18); entro il 2020 gli stoccaggi di liquame e letame dovranno essere adeguati alle capacità minime previste dalla normativa (v. relativa sezione nel presente capitolo).

La produzione di latte e le malghe

Negli anni '30, in Trentino, vi erano circa 500 malghe dove si lavorava il latte, oggi sono circa 80 le malghe (59 a gestione privata) dove si pratica sul posto la trasformazione del latte, contro le 260 malghe in cui il latte prodotto viene conferito ai caseifici di valle o dove viene praticato esclusivamente l'alpeggio dei capi in asciutta. Gli ettari a pascolo sono circa 120.000, dei quali 52.000 effettivamente utilizzati.

Diverse anche le razze presenti in Trentino: quella Bruna ammonta al 41%, la Frisona è attestata al 39%, la Pezzata Rossa al 10%, la Rendena al 5%; minore l'incidenza delle altre razze, ovvero la Grigio Alpina e la Meticcia. Il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, attraverso la misura 10.1.3, promuove l'allevamento di razze locali minacciate di estinzione: la Grigio Alpina, la Rendena e la Bruna originaria.
Gli addetti in totale sono circa 1.500, 19 i caseifici (18 cooperative e uno privato) che lavorano circa 140.000 tonnellate di latte (la metà viene trasformato in formaggio a lunga stagionatura - Trentingrana), di cui 9.500 sono prodotte nelle malghe. Nella tabella 2.4 si evidenzia la quantità di latte prodotta dal 2015 al 2019 (in Kg); con il 31 marzo 2015 è cessato il regime delle "quote latte" che imponeva dei limiti produttivi ai singoli allevatori.

Tabella 2.4: quantità di latte prodotto in Trentino (2015-2019)

Campagna	Latte (tonnellate)
2014/15	**133.115**
2015/16	137.528
2016/17	134.402
2017/18	144.552
2018/19	143.455

Fonte: Sistema informativo agricolo nazionale

Nella campagna 2018/2019, 632 produttori hanno consegnato il latte prodotto ai caseifici, mentre 86 hanno trasformato e commercializzato direttamente in azienda 3.750 tonnellate di latte.

L'allevamento ovicaprino

In Trentino, nelle zone di pascolo più impervie e meno adatte ai bovini, è presente l'allevamento ovicaprino. Una tradizione consolidata è quella della transumanza che vede i pastori protagonisti del passaggio delle greggi, anche molto numerose, dai prati delle malghe ai terreni di pianura e viceversa. Negli ultimi anni si è assistito, specialmente in Val di Fiemme, in Val di Ledro e nelle Giudicarie, all'affermazione di un nuovo tipo di allevamento caprino, maggiormente strutturato e volto alla produzione del latte alimentare e alla caseificazione. Le razze caprine più utilizzate sono la Camosciata delle Alpi e la Saanen. Un certo interesse stanno riscontrando

anche le razze locali dell'arco alpino, anche a seguito del Programma di Sviluppo Rurale che, attraverso la misura 10.1.3, promuove l'allevamento delle capre Bionda dell'Adamello e Pezzata Mochena e delle pecore Lamon e Tingola fiemmese.
A questa produzione si affianca, seppur in misura decisamente minore, l'allevamento delle capre da latte che, da un decennio a questa parte, è ripreso con vigore: vi sono alcune stalle e malghe che contano decine di capi, mentre appare in crescendo anche la produzione di formaggi caprini, soprattutto da parte dei caseifici sociali di Cavalese (Val di Fiemme) e di Fiavé (Giudicarie). Le aziende che allevano ovini e caprini sono circa 600.

2.2.4 Pescicoltura

In Trentino l'acquacoltura è esercitata da 50 aziende in 70 impianti, distribuiti in quasi tutta la provincia, in particolare nelle Valli Giudicarie (bacini dei fiumi Sarca e Chiese); la superficie occupata è di circa 38 ettari, 450 sono gli addetti e pari a 30,3 milioni di euro (dati Astro, 2019) è la produzione lorda vendibile.
Nelle troticolture trentine le specie allevate sono essenzialmente la trota iridea, la trota fario, il salmerino di fonte, il salmerino alpino e la trota marmorata. Da segnalare la recente costituzione del Cosorzio Trentino di Piscicoltura tra ASTRO e Fondazione Edmund Mach, per l'allevamento del carpione del Garda, specie pregiata di salmonide endemica del Lago di Garda a rischio di estinzione. Fondamentale è la produzione di materiale da riproduzione (uova embrionali e avannotti) che rappresenta circa il 90% della produzione nazionale ed è commercializzato sia in Italia che all'estero.
L'ambiente trentino, caratterizzato da acque fredde, pulite e ossigenate, influisce positivamente sulle proprietà organolettiche delle carni delle trote allevate (carni compatte e dal sapore delicato), sebbene determini un allungamento del periodo di accrescimento; il tempo di raggiungimento della pezzatura commerciale (300-400 gr.) è quasi il doppio di quello degli allevamenti di pianura. La maggior parte delle aziende aderisce all'Associazione troticoltori trentini ASTRO, che raccoglie il 65% della produzione ittica provinciale e trasforma e commercializza circa 20.000 quintali di trote e salmerini l'anno, detenendo il 10% della quota di mercato nazionale. La trota del Trentino ha ottenuto la certificazione IGP (indicazione geografica protetta), molti allevamenti provinciali sono certificati "Friend of the sea" per prodotti ittici sostenibili.

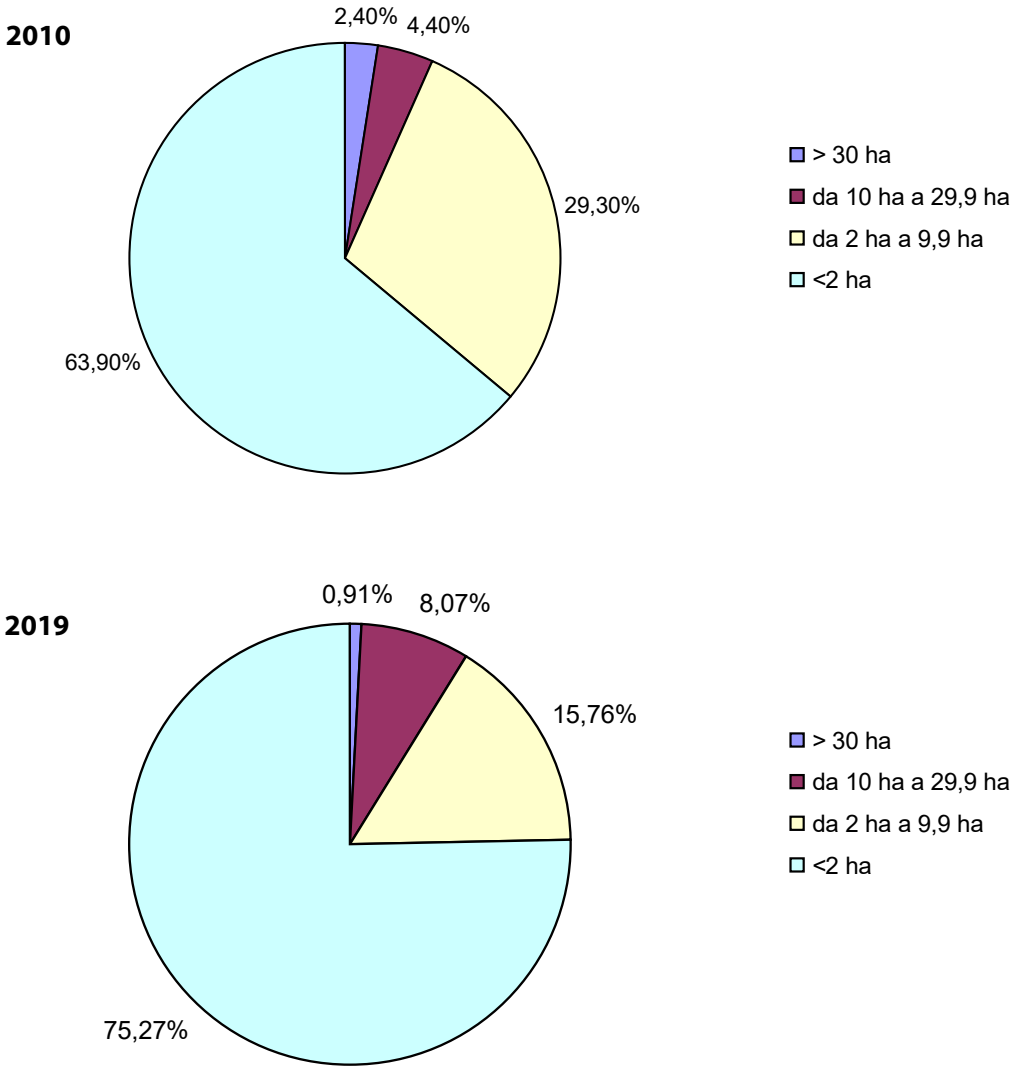
Lago Bagattoli - Dro *foto di Claudia Zambanini*

2.2.5 Le imprese agricole

Nel precedente Rapporto l'analisi sulla consistenza e sulle caratteristiche delle imprese agricole è stata effettuata attingendo ai dati del censimento agricoltura effettuato nel 2010. Ora, non disponendo di aggiornamenti più recenti del censimento, si utilizzano i dati ricavati dall'archivio provinciale delle imprese agricole istituito con L.P. n. 11/2000, articolato nelle sezioni I^ e II^. Nella sezione I^ sono iscritti i coltivatori diretti con tempo di lavoro e reddito prevalente da attività agricola. Nella sezione II^ sono iscritti i coltivatori che non soddisfano tali requisiti (part-time)

Confrontando i dati riferiti al 2008 con quelli del 2018 si evidenzia un calo complessivo degli iscritti che passano da 9.057 a 7.833 unità. Nello stesso periodo si assiste ad un evidente invecchiamento degli imprenditori: nella fascia di età 36-50 anni il numero degli iscritti scende da 3.035 a 1.709 unità, mentre aumentano gli over 65 che passano da 1.931 a 2.160 unità. La presenza femminile è stabile fra gli iscritti in I^ (12%) mentre cala leggermente nella II^ sezione (dal 15% al 14%). Confrontando i dati del 2010 con quelli del 2019, si evidenzia un aumento delle piccole aziende agricole: quelle che coltivano meno di 2 ettari passano dal 64% al 75%.

Grafico 2.2: consistenza aziende agricole (2010 e 2019)



Fonte: elaborazione Servizio Agricoltura PAT su dati Agenzia provinciale per i pagamenti

2.2.6 L'associazionismo

Uno degli elementi caratterizzanti l'agricoltura trentina è rappresentato dalla marcata presenza dell'associazionismo.
La ridotta dimensione aziendale, elemento di debolezza in un contesto di mercati sempre più globalizzati, ha determinato la necessità per le aziende agricole trentine di aggregarsi per la commercializzazione in comune dei prodotti agricoli e per il reperimento dei mezzi di produzione. Ancora a partire dal dopoguerra si è assistito alla nascita di associazioni agrarie e cooperative agricole che col tempo si sono consolidate e strutturate anche grazie agli strumenti di intervento comunitari, nazionali e provinciali messi a disposizione.
L'agricoltura trentina è stata particolarmente abile e accorta nell'utilizzare questi strumenti che hanno permesso la realizzazione a livello cooperativo delle strutture necessarie per la raccolta, lo stoccaggio, la lavorazione e la valorizzazione delle produzioni dei propri associati.

L'associazionismo diffuso ha consentito la definizione e l'applicazione di regole di produzione comuni (disciplinari di produzione) con le finalità di contenere gli effetti negativi che dall'attività agricola possono derivare all'ambiente ed alla salute della popolazione.

Nel settore ortofrutticolo oltre il 90% della produzione viene gestito dalle organizzazioni dei produttori che raggruppano le singole strutture cooperative: un modello organizzativo che rispetta appieno le disposizioni comunitarie in materia di organizzazione comune dei mercati. Per i settori viticolo e zootecnico la percentuale è di circa l'80%.

La Federazione Trentina della Cooperazione è l'organizzazione di rappresentanza, assistenza, tutela e revisione del movimento cooperativo, giuridicamente riconosciuta, operante sul territorio della provincia di Trento. Ad oggi vi risultano associate le cooperative agricole indicate dalla tabella 2.5.

Tabella 2.5: numero cooperative agricole (2019)

Settore	N. cooperative
Ortofrutticolo mele	**23**
Ortofrutticolo altro	9
Cantine sociali	15
Caseifici sociali	18
Zootecniche	2
Di servizio	19

Fonte: Federazione trentina della cooperazione

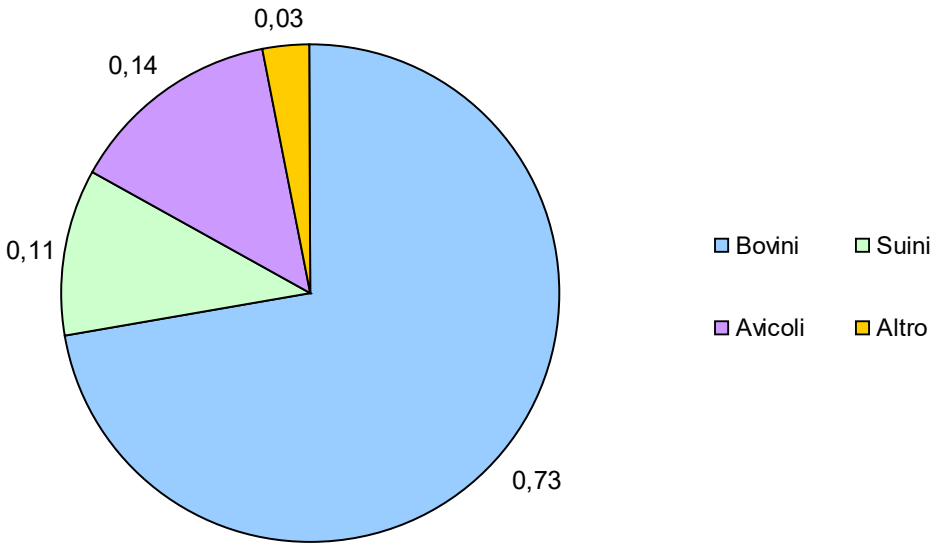
Fra le cooperative di servizio meritano menzione quelle che si occupano della distribuzione ai propri associati dei prodotti fitosanitari già in miscela pronta per l'irrorazione (vasche). Questa forma di servizio offre dei notevoli vantaggi dal punto di vista ambientale: presso le singole aziende agricole si riducono notevolmente i volumi di stoccaggio dei prodotti e la quantità degli imballaggi da smaltire; la preparazione della miscela avviene presso strutture appositamente realizzate ed automatizzate in modo da ridurre al minimo i rischi per gli operatori e per l'ambiente; vengono preparate miscele solamente con gli agrofarmaci ammessi dai disciplinari di produzione integrata.

2.3 LE PRESSIONI AMBIENTALI DELL'AGRICOLTURA

2.3.1 Le emissioni di inquinanti in atmosfera e di gas serra climalteranti

Secondo l'Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera aggiornato all'anno 2015, le attività agricole e di allevamento sono responsabili della quasi totalità delle emissioni provinciali di ammoniaca, NH3, con un contributo pari al 94% del totale emesso. L'ammoniaca ha un ruolo significativo nell'ambito dell'inquinamento atmosferico, in quanto rappresenta uno dei principali precursori del particolato atmosferico secondario. Le attività agricole e di allevamento contribuiscono in modo significativo anche alle emissioni di due gas climalteranti: protossido di azoto (N2O), con un contributo pari al 56% delle emissioni provinciali, e metano (CH4), con il 28% delle emissioni provinciali. La promozione dello sviluppo e dell'adozione di tecnologie e pratiche agricole che riducano le emissioni in atmosfera, sia di inquinanti che di gas climalteranti, è quindi molto importante sia ai fini della tutela della qualità dell'aria che dell'attuazione delle politiche climatiche. La quasi totalità del contributo emissivo del comparto è associabile alle pratiche di allevamento. Con riferimento alle emissioni di ammoniaca e di protossido di azoto, la sorgente emissiva principale risulta essere la gestione dei reflui prodotti negli allevamenti. Nel grafico 2.3 si evidenzia il contributo delle diverse tipologie di bestiame in termini di emissioni di NH3 durante la gestione dei reflui: il ruolo emissivo preponderante è associato ai bovini, a cui sono legati i fattori di emissione più elevati, rispetto alle altre specie animali allevate.

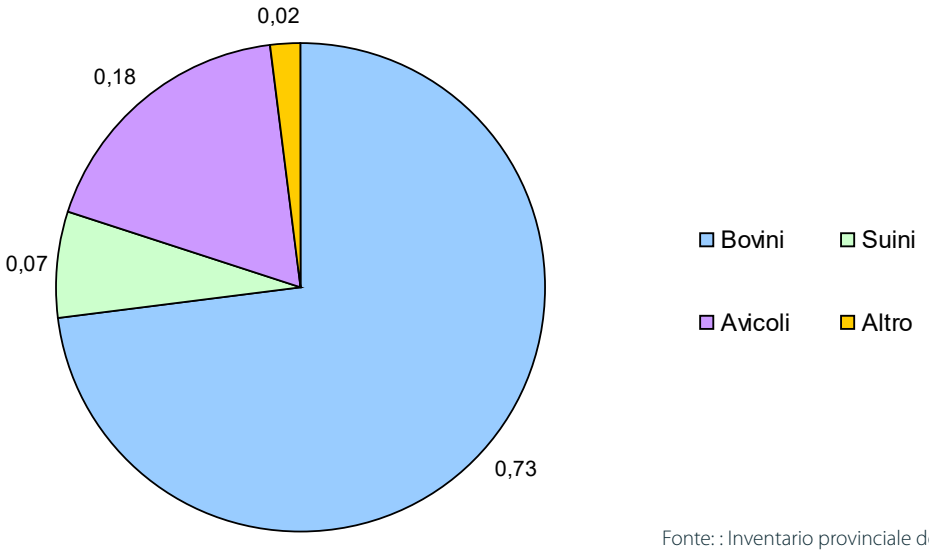
Grafico 2.3: emissioni di NH3 per tipologia di bestiame (2015)



Fonte: : Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera

Per le emissioni di N_2O (ossido di diazoto) valgono considerazioni analoghe, sempre con un ruolo preponderante dei bovini in termini emissivi (grafico 2.4).

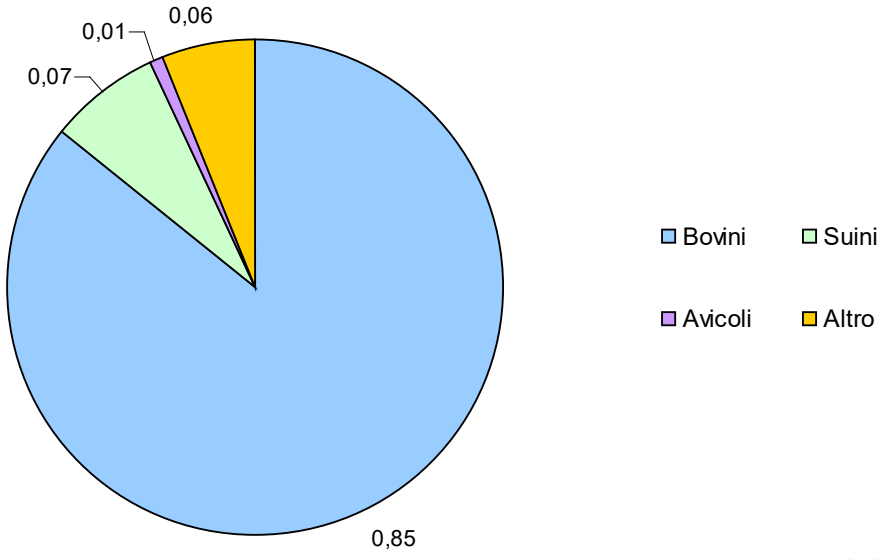
Grafico 2.4: emissioni di N2O per tipologia di bestiame (2015)



Fonte: : Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera

Le emissioni di metano sono associate principalmente alla fermentazione enterica, ovvero il processo digestivo degli animali, e alla gestione delle deiezioni animali e dei reflui riferita ai composti organici. La stima di questo tipo di emissioni è effettuata basandosi sul censimento del bestiame considerando la consistenza comunale, nonché su fattori di emissioni specifici per tipologia di bestiame e per inquinante. Il ruolo dei bovini ha un contributo preponderante anche in termini di emissioni di metano, come si evince dal grafico 2.5.

Grafico 2.5: emissioni di CH4 per tipologia di bestiame (2015)



Fonte: : Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera

Alle pratiche strettamente agricole sono prevalentemente associate emissioni di COV (composti organici volatili) provenienti da coltivazioni con fertilizzanti, che però incidono in modo ridotto (solo per il 6%) sul totale delle emissioni annue a scala provinciale, ma che rappresentano comunque una situazione da monitorare a scala locale. Le emissioni riferite alle colture fertilizzate sono stimate considerando i quantitativi e le tipologie di fertilizzanti (inclusa la quantità di azoto presente) venduti a livello provinciale, nonché la superficie coltivata per tipo di coltura e opportuni fattori di emissione per tipologia di fertilizzante e per inquinante.
Nella tabella 2.6 si riportano le emissioni di inquinanti e di gas climalteranti nel settore agricolo, espressi in tonnellate. Gli inventari delle emissioni, per loro natura, sono caratterizzati da elementi di incertezza nelle metodologie di calcolo; tuttavia il consolidamento delle metodologie di stima ed una maggiore fruibilità dei dati di input hanno favorito, negli ultimi anni, la produzione di informazioni sempre più vicine alla realtà. Dal momento che le metodologie ed i dati di input utilizzati nei tre casi (inventari 1995-2000; 2005 – 2007; 2010 - 2013) per il calcolo delle emissioni differiscono tra loro, le considerazioni sui trend storici vanno effettuate con dovuta cautela. Tra gli ultimi due inventari (2013 e 2015) la metodologia è invece analoga. Con riferimento quindi agli ultimi tre inventari, confrontabili tra loro, si osserva la preponderanza di composti organici volatili (in calo), ammoniaca (in calo) e metano (in aumento).

Tabella 2.6: emissioni di inquinanti e di gas climalteranti nel settore agricoltura e allevamento in tonnellate annue (1995-2015)

	1995	2000	2005	2007	2010	2013	2015
inquinanti							
COV[1]	1,7	1,7	3,5	3,5	3209,6	2471,7	**2468,4**
NH_3	1519,0	1449,0	2268,0	2546,0	2197,4	2221,6	**2074,5**
NO_x	76,0	76,0	9,0	9,0	7,2	6,15	**5,43**
PM10	/	/	/	/	16,3	16,3	**16,1**
gas climalteranti							
CH_4	6987,0	6585,0	5285,0	6052,0	4793,0	4933,15	**5064,25**
N_2O	90,0	88,0	275,0	305,0	249,8	246,6	**242,18**

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

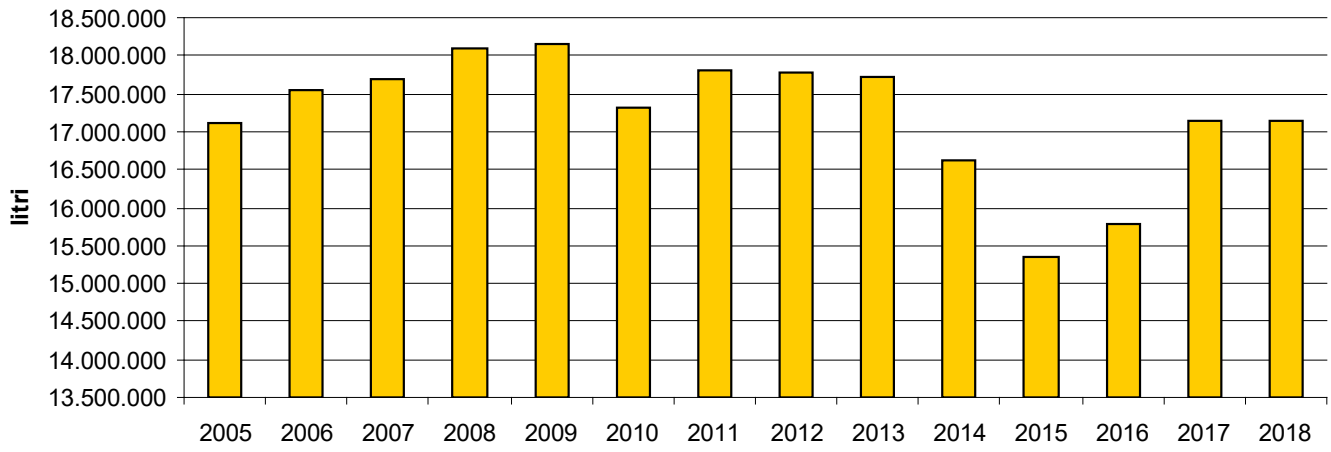
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
2.1. Emissioni di inquinanti atmosferici nel settore agricoltura e allevamento	Agricoltura	P	D	😐	↑↓	P	1995-2015	

Sempre in merito al contributo dell'agricoltura in termini di emissioni di gas serra correlato ai consumi di carburanti agricoli, si evidenzia come i dati considerino il carburante agricolo consumato da ciascun utente e dichiarato l'anno successivo a quello di utilizzo, in sede di dichiarazione dei consumi. Come evidenziato nel grafico 2.6, il consumo totale di gasolio è aumentato costantemente fino al 2009, passando da 17.108.709 litri nel 2005 a 18.156.510 litri nel 2009. Negli anni successivi si assiste a un costante decremento dei consumi, fino ad arrivare a 15.341.845 litri nel 2015[2]. Dal

[1] La sostanziale differenza dei composti organici volatili rispetto alla stima 2005, 2007, è imputabile a cambi di metodologia del rilevamento.
[2] A partire dall'anno 2013 con varie leggi di stabilità è stata disposta una riduzione dei quantitativi di carburante assegnati, in particolare con l'art. 1, comma 517 della legge 24 dicembre 2012, n. 228 (legge di stabilità 2013) una assegnazione del 10% in meno per il 2013; con l'art. 1, comma 710, della legge 27 dicembre 2013, n. 147 (legge di stabilità 2014) una assegnazione del 15% in meno per il 2014; con l'art. 1, comma 384, della legge 23 dicembre 2014, n. 190 (legge di stabilità 2015) una assegnazione del 23% in meno di carburante per il 2015 che, aggiunto alla riduzione del 3,11% previsto dal cd. "decreto serre", porta ad una riduzione complessiva pari al 26% per il 2015; con la legge di stabilità 2016 non vi sono variazioni pertanto rimane vigente quanto previsto dall'art. 1, comma 384, della legge 23 dicembre 2014, n. 190 (legge di stabilità 2015) con una assegnazione del 23% in meno di carburante per il 2016.

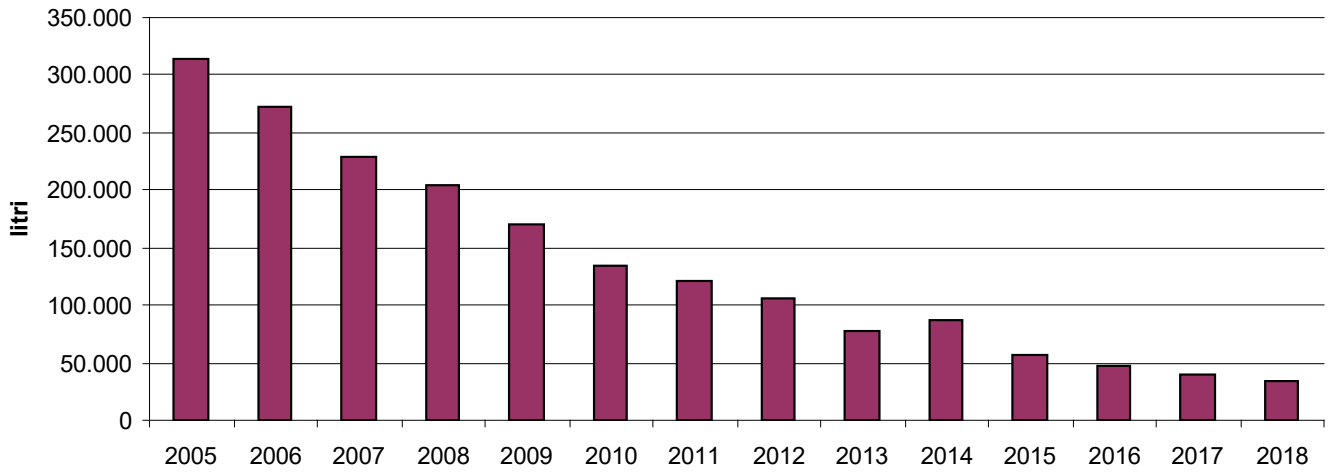
2017 a seguito dell'adozione per il territorio provinciale delle nuove tabelle ettaro/coltura, che hanno consentito una maggiore assegnazione, i consumi di carburante si sono assestati attorno a 17.000.000 litri. Al contrario, si assiste al costante e progressivo diminuire dei consumi di benzina, indice di un progressivo ricambio del "parco macchine" (grafico 2.7).

Grafico 2.6: andamento dei consumi di gasolio nel settore agricoltura e allevamento (2005-2018)



Fonte: ISPAT e Agenzia provinciale per i pagamenti

Grafico 2.7: andamento dei consumi di benzina nel settore agricoltura e allevamento (2005-2018)



Fonte: ISPAT e Agenzia provinciale per i pagamenti

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
2.2 Consumi di carburante nel settore agricolo	Agricoltura	P	D	😐	⇅	P	2005-2018	

2.3.2 L'impatto sulla qualità delle acque

L'impatto dei fitofarmaci

I fitofarmaci come definiti dall'articolo 2 del reg. (CE) n. 1107/2009 sono destinati ad uno dei seguenti impieghi:

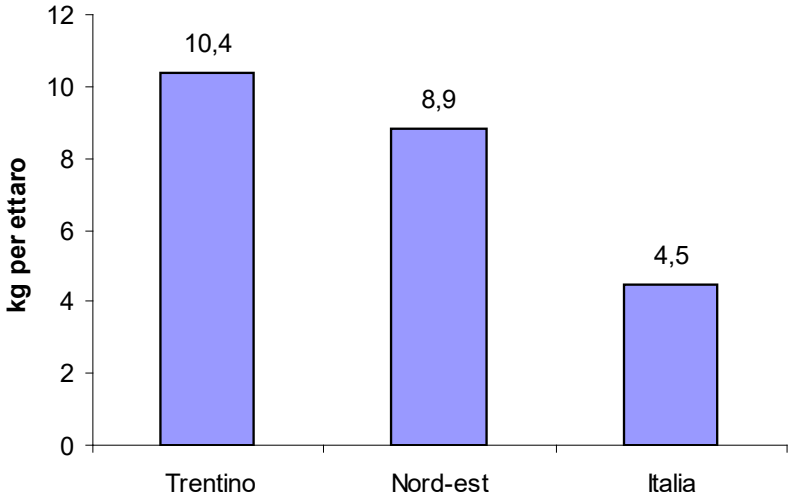
1) proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o prevenire gli effetti di questi ultimi, a meno che non si ritenga che tali prodotti siano utilizzati principalmente per motivi di igiene, piuttosto che per la protezione dei vegetali o dei prodotti vegetali;
2) influire sui processi vitali dei vegetali, come nel caso di sostanze, diverse dai nutrienti, che influiscono sulla loro crescita;
3) conservare i prodotti vegetali, sempreché la sostanza o il prodotto non siano disciplinati da disposizioni comunitarie speciali in materia di conservanti;
4) distruggere vegetali o parti di vegetali indesiderati, eccetto le alghe a meno che i prodotti non siano adoperati sul suolo o in acqua per proteggere i vegetali;
5) controllare o evitare una crescita indesiderata dei vegetali, eccetto le alghe a meno che i prodotti non siano adoperati sul suolo o in acqua per proteggere i vegetali.

I dati ufficiali sulla distribuzione ed il consumo dei prodotti fitosanitari (PF) sono raccolti ed elaborati da ISTAT. Anche il SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale), in applicazione del D. lgs. n. 150/2012, art. 14, raccoglie i dati di vendita dai rivenditori locali, ma le elaborazioni disponibili si fermano al 2012.

Con la completa entrata in vigore del reg. (CE) n. 1272/2008, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele, dal 2017 anche la classificazione dei prodotti fitosanitari in relazione alla loro pericolosità nei confronti dell'uomo è molto più articolata e non segue più le quattro classi di tossicità precedentemente utilizzate. ISTAT fornisce ora i quantitativi di sostanze attive distribuite per provincia, suddivisi in fungicidi, insetticidi ed acaricidi, erbicidi, principi attivi vari (es. fitoregolatori), altri principi attivi (es. microrganismi) e principi attivi consentiti in agricoltura biologica. Sono inoltre disponibili i quantitativi medi per ettaro calcolati a livello nazionale per le principali colture; fra queste solo la vite è presente in maniera importante in Trentino.

Dai dati ISTAT emerge che la quantità di principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti in Trentino, rapportata agli ettari di superficie agricola utilizzata (SAU), è superiore tanto a quella relativa al Nord-est quanto a quella relativa all'Italia, come evidenziato dal grafico 2.8, relativo al 2017, l'ultimo anno per il quale l'ISTAT ha fornito i dati.

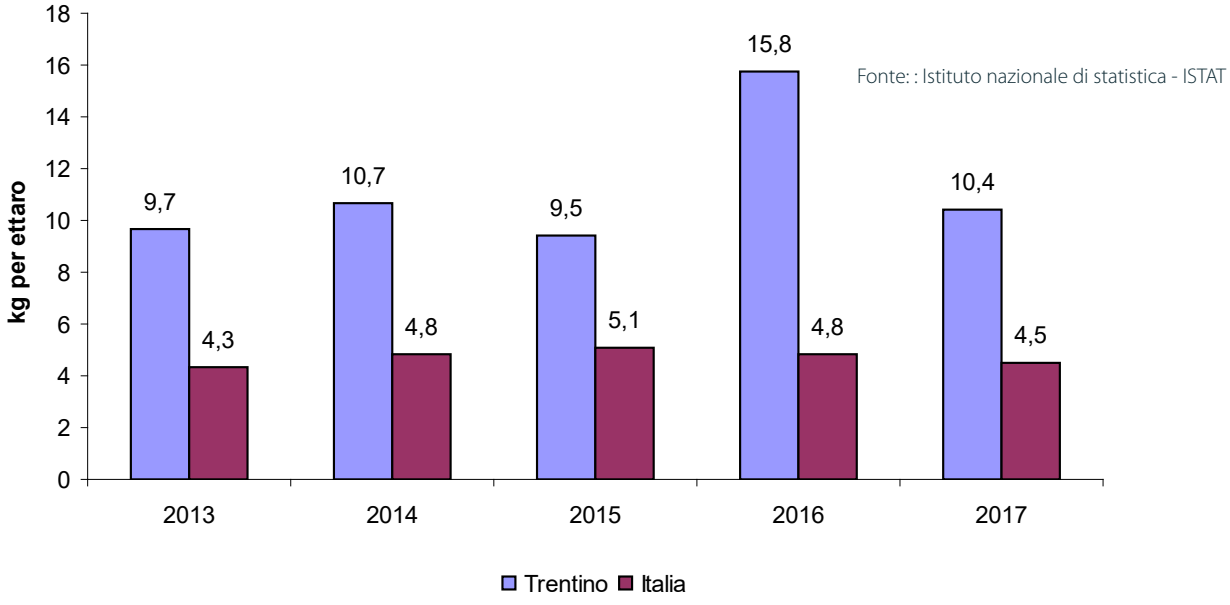
Grafico 2.8: principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti in Trentino, nel Nord-est e in Italia (2017)



Fonte: : Istituto nazionale di statistica - ISTAT

Nel grafico 2.9 si riportano i medesimi dati ISTAT relativi al Trentino e all'Italia nel quinquennio 2013-2017. A livello nazionale si denota un trend altalenante, con una tendenza verso la riduzione; anche i dati relativi al Trentino si caratterizzano per una variabilità fra i diversi anni che si giustifica in parte con le diverse condizioni meteorologiche che influenzano soprattutto il consumo di fungicidi, ma anche con le dinamiche commerciali.

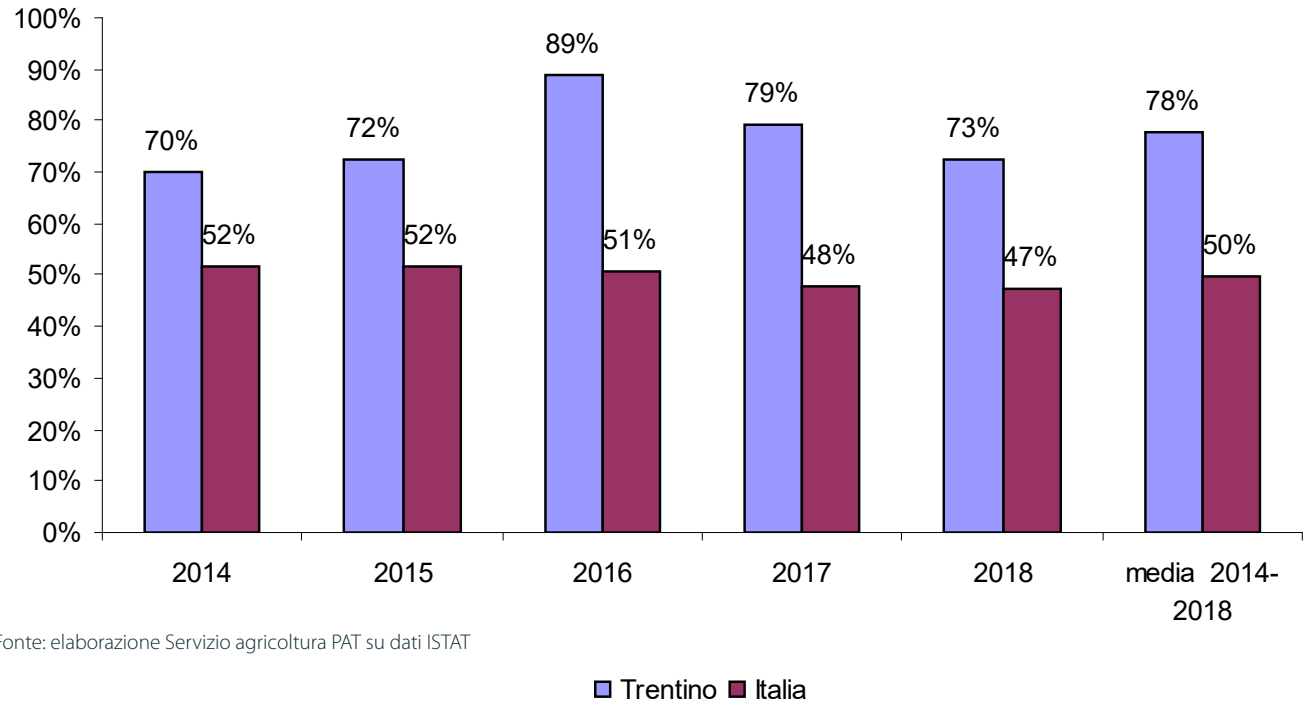
Grafico 2.9: principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti in Trentino e in Italia (2013-2017)



Fonte: : Istituto nazionale di statistica - ISTAT

Volendo porre l'attenzione sull'impatto dei prodotti fitosanitari sulla salute umana e sull'ambiente, l'utilizzo del dato quantitativo, seppur suddiviso per le principali categorie, appare poco significativo e fuorviante in quanto non considera le diverse caratteristiche e i diversi effetti che accompagnano l'uso di questi prodotti. In particolare, la mancata considerazione della tossicità fa di questo indice uno strumento inadatto a valutare i benefici potenzialmente derivanti da un aumento delle coltivazioni biologiche. Il metodo biologico generalmente richiede un quantitativo di fitofarmaci maggiore rispetto alla produzione integrata: il vantaggio non risiede infatti nelle quantità impiegate, bensì nella bassa o nulla tossicità dei fitofarmaci utilizzati. Ne consegue che un aumento della superficie a biologico di vite e melo viene interpretata da questo indice come un significativo peggioramento della situazione ambientale, cosa che ovviamente non è. Ponendo pertanto l'attenzione sulla quota di prodotti fitosanitari che hanno le caratteristiche per essere impiegati nelle coltivazioni con metodo biologico, si evidenzia che questi a livello nazionale rappresentano in media nel quinquennio 2014-2018 poco meno del 50% del totale, mentre tale valore sale al 78% in Trentino, come mostrato dal grafico 2.10.

Grafico 2.10: Percentuale di prodotti fitosanitari impiegabili in agricoltura biologica sul totale dei prodotti fitosanitari distribuiti in Trentino e in Italia (2014-2018)



Fonte: elaborazione Servizio agricoltura PAT su dati ISTAT

foto di Claudia Zambanini

Inoltre va osservato che i dati elaborati da ISTAT vengono forniti dalle ditte produttrici/venditrici e si riferiscono ai prodotti fitosanitari consegnati nell'anno solare ai rivenditori delle varie province che a loro volta possono rivenderli ad aziende situate altrove; non rappresentano quindi una fotografia del reale utilizzo sulle colture in una determinata area. Per una corretta valutazione degli impieghi in relazione alle varie colture è molto più utile fare riferimento ai registri dei trattamenti obbligatoriamente compilati dalle aziende agricole. Per le aziende che adottano i disciplinari di produzione integrata della Provincia autonoma di Trento è previsto il quaderno di campagna informatizzato e questo rende possibile la raccolta ed elaborazione dei dati riferiti a oltre il 90% delle aziende ortofrutticole e viticole. Nella tabella 2.7 sono riportati i consumi effettivi di sostanze attive per ettaro coltivato a melo e vite nel 2019.

foto di Claudia Zambanini

Tabella 2.7: consumi sostanze attive per vite e melo (2019)

	Vite	Melo
Quaderni di campagna elaborati (N.)	**5.858**	**3.940**
Superficie di riferimento (ha)	9.316	8.460
Consumo medio di sostanze attive per ha (kg)		
zolfo	25,60	8,51
rame	2,59	0,91
altri fungicidi	4,42	11,82
olio bianco		13,72
altri insetticidi	0,29	0,78
acaricidi		0,01
erbicidi	0,04	0,26
altro (coadiuvanti)	0,01	
totale	32,95	36,01

Fonte: elaborazione Servizio Agricoltura PAT su dati APOT e Consorzio Vini del Trentino

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
2.3 Uso dei prodotti fitosanitari	Agricoltura	P	D	😐	↑↓	N	2013-2018	

L'impatto sui corsi d'acqua dovuto ai fitofarmaci può essere determinato sia dalla dispersione del fitofarmaco nelle immediate vicinanze dell'alveo (per cui le sostanze arrivano in acqua in seguito a dilavamento o lisciviazione dei terreni in caso di eventi di pioggia), sia da comportamenti scorretti, quali l'uso delle stazioni caricabotte per lavare e scaricare il residuo del trattamento oppure il lavaggio dell'atomizzatore nel cortile di casa (il tombino in cui fluiscono le acque contenenti concentrazioni elevate di prodotti fitosanitari le porta direttamente nel corso d'acqua). In questi casi purtroppo i danni per l'ecosistema acquatico sono molto rilevanti, in quanto gran parte dei fitofarmaci sono insetticidi, i quali agiscono sulle comunità di macroinvertebrati che vivono nei corsi d'acqua, facendoli morire.

I fitofarmaci possono avere dunque un impatto significativo sugli ecosistemi acquatici; pertanto la loro presenza viene costantemente monitorata attraverso la rete di monitoraggio istituzionale dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA), che ha il compito di accertare la qualità delle acque del territorio provinciale, come descritto nel capitolo "Acqua" del presente Rapporto.

Per il monitoraggio dei fitofarmaci nei corsi d'acqua inoltre dal 2017 vengono utilizzati i campionatori passivi: una tecnica usata per la prima volta, innovativa nel contesto italiano. Essa consente di catturare per un periodo definito tutte le sostanze inquinanti trasportate da un corso d'acqua. La sperimentazione prevede la disposizione di tali campionatori, ogni quattro settimane, in punti selezionati, con successiva analisi presso i laboratori di APPA del materiale raccolto ed elaborazione dei risultati. I punti di campionamento sono stati scelti su alcuni corsi d'acqua che non raggiungono gli obiettivi di qualità proprio a causa della presenza di fitofarmaci. Per ora si tratta di un approccio che non ha un'ufficialità normativa ma rimane un utile strumento per indagare in maniera integrata le dinamiche dei fitofarmaci su scala temporale mensile e consente di evidenziare composti che altrimenti con un campionamento puntuale non sarebbero identificati.

Le concentrazioni di fitofarmaci riscontrate nelle acque concorrono a determinare lo stato chimico e lo stato ecologico dei corpi idrici, essendo queste sostanze comprese nelle tabelle 1/A ed 1/B dell'Allegato 1 alla parte terza del D.lgs.152/06.

Per i corpi idrici ricadenti nel territorio trentino i dati della classificazione della qualità derivanti dal monitoraggio di APPA sono riportati nel Piano di Tutela delle acque, approvato con D.G.P. n. 233 del 16/2/15 ed aggiornato con D.G.P. n. 891 del 14/6/19, contenente i dati della classificazione relativi al triennio 2014-16. Nell'aggiornamento dell'Allegato G sulle misure, è riportato l'elenco dei 20 corpi idrici in stato ecologico non buono nei quali è stata riscontrata dal monitoraggio la presenza di fitofarmaci anche solo come presenza in tracce senza superamento dei limiti tabellari[3].

[3] Nel momento in cui è stata ultimata le redazione del presente Rapporto, erano disponibili i dati della nuova classificazione dei corpi idrici, relativa al triennio 2016-2019 (v. capitolo "Acqua"), ma non era ancora disponibile l'aggiornamento dell'Allegato G del Piano di Tutela delle acque, per cui il riferimento temporale della tabella 2.8 e della seguente tabella 2.9 è rimasto il triennio 2014-2016.

Tabella 2.8: corpi idrici in stato ecologico non buono con presenza di fitofarmaci (2014-2016)

Codice corpo idrico	Corpo idrico	misure generali agricoltura	misure specifiche agricoltura
A00201F000020tn	ROGGIA DI BONDONE O FOSSO RIMONE	applicare	applicare
A00201F000030tn	ROGGIA DI BONDONE O FOSSO RIMONE	applicare	
A002A1F001010tn	FOSSA MAESTRA DI ALDENO	applicare	applicare
A0A1F1F001010IR	FOSSA DI CALDARO	applicare	applicare
A0A4010000030tn	TORRENTE ARIONE	applicare	
A0A4A20010020tn	RIO MOLINI	applicare	
A0A7010000040tn	TORRENTE AVIANA	applicare	
A0Z4A10010010tn	BASTIA DI CASTELPIETRA	applicare	
A0Z5030000030tn	RIO VALSORDA	applicare	
A0Z5A30000010tn	RIO DI VAL NEGRA – RIO CAGAREL	applicare	
A0Z7A1F001010tn	FOSSA MAESTRA S. MICHELE-LAVIS	applicare	
A0Z7A3F004010IR	FOSSA DI CORNEDO - FOSSA DI SALORNO	applicare	
A202000000040tn	TORR. SILLA-RIO CAMPO-ROGGIA LAGO DELLE PIAZZE	applicare	
A2A4010000020tn	RIO S. COLOMBA	applicare	
A300000000100tn	TORR. NOCE	applicare	
A304000000040tn	TORRENTE TRESENICA	applicare	
A304A20010010tn	RIO ROSNA	applicare	
A351010010010tn	RIO MOSCABIO	applicare	
A352000000030tn	TORRENTE NOVELLA	applicare	applicare
A3A3A10010010tn	RIO RIBOSC	applicare	applicare
A3A4010000010tn	RIO DI TUAZEN O RIO DI DENNO	applicare	applicare
A3Z1010000020tn	TORRENTE RINASCICO	applicare	
A3Z2020000010tn	RIO SETTE FONTANE	applicare	applicare
A3Z2020000020tn	RIO SETTE FONTANE	applicare	applicare
B000000000030tn	FIUME BRENTA	applicare	
E1A3020000030tn	TORRENTE DUINA	applicare	
E1A3030000030tn	TORRENTE DAL	applicare	

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Rio Ribosc

L'impatto degli effluenti zootecnici

Per quanto riguarda i carichi inquinanti da zootecnia nei suoli e nelle acque, la maggiore criticità è legata alla conformazione geografica del territorio trentino, che limita fortemente le superfici facilmente raggiungibili dall'allevatore per lo spargimento del letame, ed alla difficoltà nel realizzare adeguati sistemi di stoccaggio dei reflui zootecnici.

La gestione non corretta degli effluenti zootecnici all'interno degli allevamenti, soprattutto nella fase dello spandimento sulle colture, può essere causa di inquinamento delle acque. Gli effluenti zootecnici sono ricchi di nutrienti, intesi principalmente come composti dell'azoto e del fosforo, che possono giungere agli ecosistemi acquatici sia in modo diffuso che puntuale.

Lo spandimento di effluenti zootecnici e l'eccessivo utilizzo di fertilizzanti chimici nei terreni in prossimità dei corpi idrici possono determinare l'accumulo dei nutrienti che, in seguito a dilavamento o lisciviazione, giungono alle acque superficiali o sotterranee determinando un conseguente innalzamento delle concentrazioni. Inoltre scarichi mal gestiti o non correttamente allacciati confluiscono i nutrienti direttamente nei fiumi o nei laghi (inquinamento puntuale).

I nutrienti provenienti sia da fonti diffuse che puntuali possono esercitare un impatto sulla qualità dei corpi idrici superficiali, provocando danni agli ecosistemi acquatici ed alle comunità che in essi vivono (pesci, macroinvertebrati, etc.) se vengono sversate quantità superiori alla loro capacità di autodepurazione naturale. L'eutrofizzazione delle acque determinata dall'arricchimento di nutrienti stimola la produzione primaria, fitoplanctonica e fitobentonica, comportando un incremento della biomassa vegetale. Il processo di decomposizione degli organismi, dopo la morte, può comportare il quasi totale consumo della riserva di ossigeno dell'acqua (stati di ipossia e anossia) causando, così, una serie di problemi secondari, quali la moria di pesci, la formazione di sostanze organolettiche indesiderabili come l'idrogeno solforato (H2S) e gravissimi danni alle comunità biotiche.

I corsi d'acqua e i laghi sono ecosistemi acquatici complessi che, se tutelati e mantenuti integri (ad esesmpio dotati di vegetazione fluviale o perilacuale funzionale), possono assorbire naturalmente una certa quantità di nutrienti proveniente dal bacino scolante. Infatti le fasce riparie (costituite da specie quali salici ed ontani) che si frappongono fra le aree agricole ed i corpi idrici intercettano e rimuovono i nutrienti in modo molto efficace. Un ecosistema più naturale è anche più efficiente nei processi di autodepurazione naturale delle acque.

La presenza di nutrienti nei corpi idrici viene costantemente monitorata attraverso la rete di monitoraggio di APPA, che ha il compito di accertare la qualità delle acque del territorio provinciale, come descritto nel capitolo "Acqua" del presente Rapporto. I nutrienti, quali azoto e fosforo, concorrono a determinare lo stato ecologico dei corpi idrici, essendo compresi nel calcolo dei seguenti indici previsti dal DM 260/2010: per i fiumi LIMeco, che si avvale dei risultati delle concentrazioni di ossigeno, azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo totale; per i laghi LTLeco, in cui si assegnano punteggi per i parametri

fosforo totale, trasparenza e ossigeno disciolto ipolimnico. LIMeco e LTLeco concorrono a determinare lo stato ecologico dei corpi idrici, a sostegno degli indici riferiti alle componenti biologiche (ad esempio macroinvertebrati, pesci, diatomee, etc).
Per i corpi idrici ricadenti nel territorio trentino i dati della classificazione della qualità derivanti dal monitoraggio di APPA sono riportati nel Piano di Tutela delle acque approvato con Deliberazione di Giunta provinciale. n. 233 del 16/2/15 ed aggiornato con Deliberazione. n. 891 del 14/6/19 che riporta anche i dati della classificazione relativi al triennio 2014-16.
Dai dati di monitoraggio emergono alcune criticità in zone soggette a spargimento di reflui zootecnici in cui lo stato di qualità dei corpi idrici risulta non buono essendo stati rilevati valori di nitrati piuttosto elevati e occasionale presenza di analisi batteriologiche non soddisfacenti. L'elenco dei corpi idrici sul cui stato di qualità insiste, in via esclusiva o meno, la pressione da comparto zootecnico è riportato nell'aggiornamento dell'Allegato G sulle misure.

Tabella 2.9: copri idrici sul cui stato di qualità influisce lo spargimento di reflui zootecnici (2014-2016)

Codice corpo idrico	Corpo idrico
A0Z5030000010tn	RIO VALSORDA
A351010010010tn	RIO MOSCABIO
B000000000030tn	FIUME BRENTA
B000000000040tn	FIUME BRENTA
E1A3020000030tn	TORRENTE DUINA
E1A3030000030tn	TORRENTE DAL
E1A3030500010tn	RIO CARERA

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Rio Valsorda

Fiume Brenta

A questi corpi idrici ed ai relativi bacini afferenti andranno applicate misure di controllo e riduzione dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici, in parte già suggerite nell'Allegato G del PTA, sia per proteggere gli ecosistemi acquatici, sia per garantirne tutti gli usi da parte dell'uomo (salvaguardia dell'ambiente e della salute umana, sviluppo dei settori economici agricolo e industriale, turistico, tutela del paesaggio, etc.).
Particolarmente sensibili all'inquinamento diffuso sono inoltre i corpi idrici lacustri nei quali, a differenza che nei corpi idrici fluviali, possono esserci problemi di accumulo degli inquinanti e dei nutrienti, con lunghi tempi di recupero anche a seguito d'intervento.
Sempre nell'ottica della tutela della risorsa idrica, nel D.Lgs. 152/06 all'art. 92, in accordo con quanto indicato nella Direttiva 91/676/CEE, sono definite le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola. In particolare tali zone sono individuate sia in virtù del riscontro oggettivo di nitrati nella matrice acquosa, che della possibilità del verificarsi di fenomeni di eutrofizzazione legati all'azoto stesso. La prima individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola riguarda il riscontro oggettivo, sulla base dei dati analitici acquisiti, della presenza di nitrati in concentrazione tale da rendere vulnerabile la risorsa idrica e di conseguenza le aree in essa drenanti.
A tale proposito, in base ai risultati dei monitoraggi sulla qualità delle acque riportati nel Piano di Tutela delle Acque, si rileva che, pur non essendo presenti nel territorio provinciale zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (vedi Deliberazione della Giunta provinciale n. 685 del 5 maggio 2017), vi sono in Trentino delle zone soggette a spargimento di reflui zootecnici limitrofe a corpi idrici in stato di qualità non buono come sopra riportato. A livello provinciale nelle zone in cui sono state rilevate queste criticità nella qualità delle acque riconducibili all'attività zootecnica risulta quindi importante ricercare modalità per limitare la dispersione nell'ambiente e nei corsi d'acqua di nutrienti provenienti da fonti di origine diffusa, con particolare riferimento all'agricoltura ed alla zootecnia, attuando delle misure specifiche per una gestione più sostenibile degli effluenti zootecnici.

Torrente Dal foto di Mario Mazzurana

Rio Carera foto di Mario Mazzurana

Rio Moscabio foto di Mario Mazzurana

Fiume Brenta foto di Mario Mazzurana

Torrente Duina foto di Mario Mazzurana

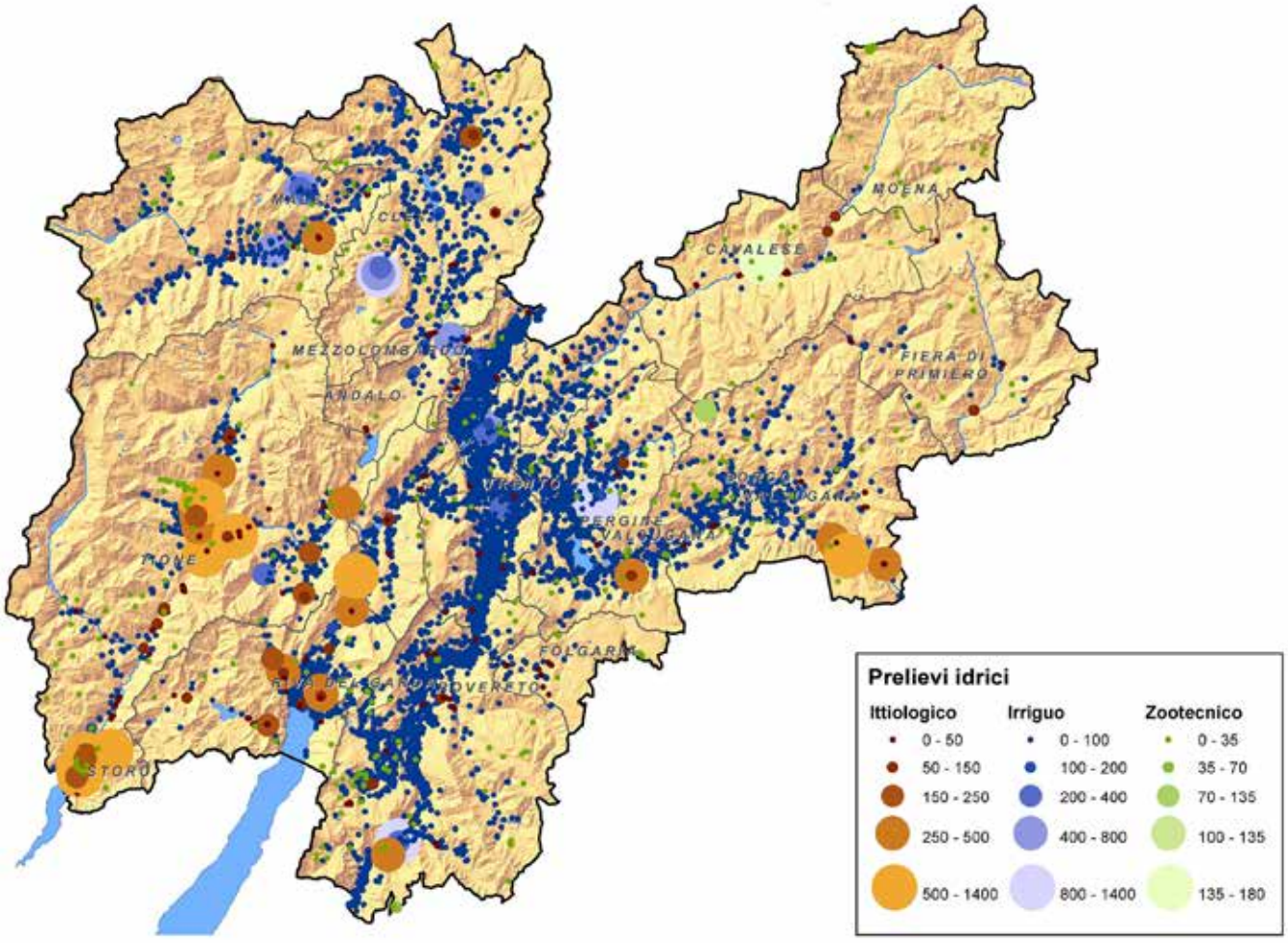
2.3.3 I consumi del settore agricolo

I consumi idrici

Una stima degli apporti idrici potenzialmente disponibili nel territorio provinciale indica che essi sono di circa 10 miliardi di metri cubi all'anno, di cui 4,5 sono provenienti dal territorio altoatesino, come deflussi dell'Adige. Dei circa sedicimila punti di derivazione che intercettano sorgenti, corsi d'acqua e falde sotterranee, il 7% supera i 10 litri al secondo, con un prelievo complessivo che rappresenta però oltre il 90% del volume complessivo di tutti i prelievi.
La Provincia si è recentemente dotata di un sistema informativo che raccoglie i dati dei volumi idrici effettivamente utilizzati annualmente in agricoltura. Tali dati sono utili per definire non solo i consumi ma anche la loro variabilità di anno in anno, che risulta particolarmente influenzata dall'andamento climatico (il quale incide non solo sulla domanda ma anche sulla disponibilità di risorsa idrica). Prendendo come anno di riferimento il 2018, i dati raccolti nel sistema informativo coprono l'82% dei

consorzi interessati e restituiscono un consumo di 0,44 l/s/ha, effettivamente utilizzati nella stagione irrigua su una superficie complessiva di circa 16.500 ettari.

Figura 2.3: prelievi idrici per tipologia (2018)



Fonte: Agenzia per le risorse idriche ed energetiche

I consumi energetici

Il fabbisogno di energia elettrica dell'agricoltura incide in misura ridotta nello scenario energetico provinciale, attestandosi intorno al 2% del totale. Tuttavia, come si evince dalla tabella 2.10, si evidenzia un certo incremento dei consumi di energia elettrica per il settore agricoltura nel periodo 2000 - 2018. La crescita dopo il 2005 è piuttosto evidente e confermata nel tempo, fino a raggiungere gli 82,3 Gwh nell'anno 2018.

Tabella 2.10: consumi di energia elettrica per settore di utilizzo (1996-2018)

ANNI	Agricoltura	Industria	Terziario	Domestico	Totale
2000	52,1	1.365,5	674,4	530,0	2.622,1
2005	50,5	1.608,5	958,0	603,2	3.220,2
2010	68,4	1.391,3	1.090,1	659,9	3.209,7
2014	73,9	1.456,0	1.083,1	618,6	3.231,5
2015	86,6	1.528,0	1.127,3	588,2	3.330,1
2016	82,2	1.506,3	1.144,0	589,5	3.322,0
2017	78,9	1.476,1	1.157,4	591,5	3.303,9
2018	**82,3**	**1.596,6**	**1.189,9**	**600,0**	**3.468,8**

Fonte: ISPAT

Impianto biogas

2.4 LE MISURE NORMATIVE AMBIENTALI PER IL SETTORE AGRICOLO

Tra le normative europee e nazionali contenenti misure ambientali per il settore agricolo vanno menzionate:

- il regolamento (UE) n. 1305/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 dicembre 2013, sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR). Il Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale contribuisce alla realizzazione della strategia Europa 2020 promuovendo lo sviluppo rurale sostenibile nell'insieme dell'Unione in via complementare agli altri strumenti della Politica Agricola Comunitaria (PAC), della politica di coesione e della politica comune della pesca;
- il Regolamento UE n. 1308/2013 su 'L'organizzazione comune dei mercati'. E' lo strumento con il quale l'Unione europea si prefigge di garantire agli agricoltori uno sbocco per la loro produzione e la stabilità dei redditi e dall'altro garantire ai consumatori la sicurezza dell'approvvigionamento in prodotti alimentari a prezzi ragionevoli. Un'attenzione particolare viene posta affinché l'attività agricola sia sempre più sostenibile e rispettosa dell'ambiente. In particolare nel settore ortofrutticolo i finanziamenti dei programmi operativi delle organizzazioni dei produttori sono vincolati alla realizzazione di specifiche misure ambientali individuate dagli Stati membri;
- la direttiva 2009/128/CE, che è stata attuata dallo Stato italiano con il D. lgs. n. 150/2012 e successivamente con il Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotto fitosanitari, approvato con decreto ministeriale del 22 gennaio 2014;
- la direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati da fonti agricole;
- il decreto interministeriale 25 febbraio 2016 n. 5046 relativo ai criteri e le norme tecniche generali per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, delle acque reflue e del digestato; in tale decreto vengono dettate le regole relative alle strutture di stoccaggio, al deposito temporaneo, al trasporto, all'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e ai suoi divieti e distanze di spandimento (ad esempio da corsi d'acqua, da centri abitati, da strade, etc.).

A livello provinciale si segnalano i seguenti atti normativi:

- sempre nell'ambito della gestione degli effluenti zootecnici, la Giunta provinciale con la delibera n.1545 del 24 agosto 2018 ha approvato i criteri integrativi demandati dalla normativa nazionale alle competenze delle province autonome. La nuova normativa provinciale definisce meglio i nuovi obblighi in capo alle aziende agricole che producono e/o utilizzano gli effluenti zootecnici ed i digestati a fini agronomici, adattandoli alle caratteristiche del territorio. Si specifica che in entrambe le normative l'utilizzazione agronomica degli effluenti è finalizzata al recupero delle sostanze nutritive ed ammendanti contenute negli stessi, al fine di garantire allo stesso tempo la tutela dei corpi idrici;
- sempre a livello provinciale, la L.p. 28 marzo 2003, n.4 "Sostegno dell'economia agricola, disciplina dell'agricoltura biologica e della contrassegnazione di prodotti geneticamente non modificati" raccoglie in forma organica misure che disciplinano e sostengono l'economia agricola integrando Piano di Sviluppo Rurale e Organizzazione Comune di Mercato per gli interventi da questi non ammessi o in caso d'insufficienza dei fondi comunitari per quelli previsti. La legge attinge al bilancio provinciale ed interviene attraverso l'apertura di specifici bandi per le iniziative che si intendono incentivare;
- alcune misure ambientali legate al mondo agricolo sono definite anche nelle normative riferite al regime di condizionalità ai sensi del Regolamento (UE) n. 1306/2013, in cui sono contenuti ad esempio i requisiti minimi relativi all'uso dei fertilizzanti e dei prodotti fitosanitari, a livello nazionale (Decreto Ministeriale di condizionalità n. 497 del 17 gennaio 2019, Decreto MIPAAF n°2588 del 10 marzo 2020 e DGR n.585 del 12 maggio 2020) e provinciale (Deliberazione di Giunta provinciale n. 962 del 10 luglio 2020);
- sempre a livello provinciale nel 2017 è stata approvata un'importante delibera che contiene le misure ambientali riferite ad un utilizzo più sostenibile dei fitofarmaci: Deliberazione di Giunta provinciale n. 736 del 12 maggio 2017 - "Attuazione delle misure di tutela dell'ambiente acquatico di cui alla scheda n. 5 dell'allegato "Disposizioni per l'attuazione del Piano nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN)"- Deliberazione di Giunta provinciale n. 369 del 9 marzo 2015" e relativo aggiornamento.

2.5 LE RISPOSTE

Per limitare l'impatto ambientale dovuto alla pressione dell'agricoltura, consistente principalmente nella dispersione dei fitofarmaci e dei nutrienti nell'aria, nel suolo e nelle acque (come specificato nei paragrafi precedenti), sono in atto le seguenti iniziative di carattere generale:

- Alcune misure nel Piano di Sviluppo Rurale
- Alcune misure previste dal Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari
- Applicazione dei disciplinari di produzione integrata
- Accordo di programma per la gestione dei rifiuti da parte delle aziende agricole
- Accordo di programma per l'attuazione delle misure sui fitofarmaci previste dal Piano di tutela delle acque e dalla Delibera della Giunta Provinciale 736/2017
- Tavolo di lavoro per la 'Gestione sostenibile degli effluenti zootecnici'
- Disposizioni previste per il rispetto del regime di condizionalità che dettano dei requisiti minimi per l'uso dei fertilizzanti e dei fitofarmaci (Deliberazione di Giunta provinciale n. 963 del 21 giugno 2019).

Il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020

Esso contribuisce allo sviluppo di un settore agricolo dell'Unione caratterizzato da un maggior equilibrio territoriale e ambientale nonché più rispettoso del clima, resiliente, competitivo e innovativo. Il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, con una dotazione finanziaria di 294 milioni di euro, è lo strumento applicativo con cui la Provincia di Trento persegue i sopracitati obiettivi unionali e destina le risorse del FEASR. Rispetto alla programmazione 2007-2013 il Programma 2014-2020 presenta un approccio più flessibile: i quattro Assi del precedente (Competitività, Ambiente, Qualità della vita nelle aree rurali, Leader), infatti, sono sostituiti da 6 Priorità a cui devono rispondere le diverse misure.

Tre gli obiettivi cardine su cui la provincia ha deciso di puntare figurano:

- l'incremento della competitività del settore agricolo, promuovendo investimenti nelle aziende agricole e forestali volti anche alla diversificazione delle attività, investimenti nelle infrastrutture, miglioramento della professionalità degli operatori e ricambio generazionale;
- la gestione sostenibile delle risorse naturali e azioni per il clima, sostenendo l'agricoltura di montagna per evitare fenomeni di abbandono e garantire il presidio del territorio, incentivando modelli produttivi sostenibili e a basse emissioni di CO_2, migliorando la struttura dei boschi e tutelando l'elevato grado di naturalità del territorio;
- lo sviluppo territoriale e l'occupazione, promuovendo un'integrazione settoriale fra agricoltura e turismo, le cui sinergie potrebbero essere strategiche e rappresentare un'opportunità di sviluppo locale; espandendo e migliorando la qualità dei servizi offerti nelle aree rurali; introducendo nuove tecnologie e reti di nuova generazione per ridurre i divari in termini di connessione fra aree urbane e rurali.

Tutte le priorità concorrono al raggiungimento di tre obiettivi trasversali: innovazione, ambiente e clima. All'obiettivo dell'innovazione è destinato il 34% delle risorse totali (99.604.757 €), a quello dell'ambiente il 54% (160.310.040,00 €) e al clima il 12% (35.453.490,00 €). Infine, si ricorda che tutti i Programmi di Sviluppo Rurale sono sottoposti a Valutazione Ambientale Strategica e i diversi progetti, se previsto, alla procedura di Valutazione Impatto Ambientale. Maggiori informazioni sono disponibili sul sito www.psr.provincia.tn.it.

Le strategie e i programmi di misure individuati dal PSR individuano inoltre diverse misure che mirano a proteggere gli ecosistemi acquatici dall'eccessivo apporto di nutrienti alle acque superficiali e sotterranee, attraverso la limitazione degli UBA/ha, l'adeguamento delle infrastrutture e delle concimaie, la realizzazione di fasce riparie. Queste ultime rappresentano interventi utili anche per la riduzione dell'inquinamento da fitofarmaci, così come l'incentivazione al cambio di varietà colturale o la conversione a sistemi di trattamento meccanico o a trattamenti chimici meno invasivi. Il PSR può finanziare anche interventi per l'ottimizzazione della derivazione e distribuzione della risorsa idrica a fini irrigui.

La direttiva 2009/128/CE, il decreto legislativo 14 agosto 2012, n.150, il Piano d'azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN) e le disposizioni provinciali

Il PAN definisce gli obiettivi, le azioni da intraprendere, i tempi di realizzazione e gli indicatori per la riduzione dei rischi e degli impatti dell´utilizzo dei prodotti fitosanitari sulla salute umana e sull´ambiente e contemporaneamente per incoraggiare lo sviluppo e l´introduzione della difesa integrata e di approcci o tecniche alternative al fine di ridurre l´utilizzo dei prodotti fitosanitari.

Le misure riguardano in particolare:

- La formazione degli utilizzatori professionali dei prodotti fitosanitari, dei venditori e dei consulenti. Viene data particolare importanza alla necessità di formare tutti i soggetti interessati sia per un corretto utilizzo dei fitofarmaci sia per l'adozione di tecniche di difesa alternative. A fine 2019 erano presenti 12.308 utilizzatori abilitati, 257 venditori e 237 consulenti. Nel confronto a livello nazionale la Provincia autonoma di Trento si distingue per il più elevato rapporto fra numero di abilitazioni e numero di aziende agricole presenti sul proprio territorio. Questo rapporto conferma l'impegno del mondo agricolo nell'acquisire la formazione necessaria per un corretto utilizzo del mezzo chimico.
- L'informazione e la sensibilizzazione attraverso specifiche modalità di avviso alla popolazione interessata quando vengono effettuati trattamenti in determinati ambiti e la predisposizione di programmi di sensibilizzazione dei rischi e sugli effetti acuti e cronici per la salute umana.
- Il controllo delle attrezzature per l'applicazione dei prodotti fitosanitari. La direttiva attribuisce particolare importanza ad un corretto utilizzo delle macchine irroratrici al fine di contenere i fenomeni di inquinamento ambientale diffuso e puntiforme. Tutte le attrezzature per uso professionale dovevano essere sottoposte a controllo funzionale entro il 26 novembre 2016. Il controllo deve essere ripetuto dopo 5 anni fino al 2020 ed ogni tre anni dopo tale data. Con il PAN sono stati definiti i requisiti dei soggetti che possono effettuare il controllo delle irroratrici e le procedure da seguire. La Provincia di Trento si è attivata in forma autonoma ancora prima che tale controllo diventasse un obbligo di legge. Risale agli anni novanta l'istituzione di un sistema di verifica mediante l'acquisto da parte della Provincia di specifica attrezzatura mobile per il controllo ed il suo affidamento ad una officina specializzata che ha effettuato le verifiche delle irroratrici in collaborazione con le cooperative frutticole. A partire dal 2008 nei disciplinari di produzione

integrata approvati dalla Provincia per il settore ortofrutticolo è stato introdotto l'obbligo di verifica ogni 5 anni della funzionalità delle attrezzature per la distribuzione dei fitofarmaci presso una struttura terza, preferibilmente riconosciuta da autorità regionali e/o provinciali. Nel 2010 l'Associazione produttori ortofrutticoli trenini - APOT - ha provveduto all'acquisto di due nuove attrezzature mobili per far fronte alle esigenze di verifica imposte nei disciplinari di produzione integrata e previste dalla Direttiva comunitaria. Ciò ha permesso di sottoporre a controllo mediamente circa 1.000 atomizzatori all'anno rispetto ad un parco macchine stimato in circa 9.000 unità per l'intero settore agricolo (frutticolo, viticolo e colture erbacee). La Giunta provinciale, con proprio provvedimento del 21 settembre 2012, n. 2009, ha attivato il servizio per il controllo funzionale e la regolazione delle macchine per la distribuzione dei prodotti fitosanitari in conformità alla direttiva comunitaria. Attualmente operano sul territorio 7 centri prova autorizzati. Il contenimento degli sprechi di fitofarmaci si persegue con l'utilizzo di attrezzature efficienti dal punto di vista funzionale ma anche opportunamente regolate in funzione delle caratteristiche delle colture sulle quali vengono impiegate. Per questi motivi al controllo funzionale delle attrezzature viene obbligatoriamente associata anche la taratura, operazione che consente di fornire agli operatori le informazioni per ottimizzare il trattamento quali: velocità di avanzamento del mezzo, pressione di esercizio della pompa, numero, caratteristiche e direzione degli ugelli e quantità indicativa di aria da utilizzare in funzione della coltura da trattare (specie da trattare, sesto d'impianto, forma di allevamento, età ed altezza delle piante).

- L'irrorazione aerea che ora viene vietata.
- Le misure per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari in aree specifiche (rete ferroviaria e stradale, aree frequentate dalla popolazione, aree naturali protette) con le quali sono state introdotte notevoli limitazioni all'utilizzo dei prodotti fitosanitari anche nel settore extra agricolo. L'Amministrazione provinciale ha integrato le disposizioni di questo capitolo del PAN approvando il regolamento d'esecuzione dell'articolo 24, comma 1, della legge provinciale 30 dicembre 2015, n. 21 in materia di misure relative all'utilizzo dei prodotti fitosanitari. Con il regolamento sono state introdotte le tutele per gli edifici privati, le tutele anche in caso di utilizzo di categorie di prodotti fitosanitari non previste dal PAN e taluni vincoli orari. Con Deliberazione della Giunta Provinciale n. 736/2017 sono state approvate le misure di tutela dell'ambiente acquatico conformi alle Linee guida approvate a livello nazionale con decreto del 10 marzo 2015. Nel 2017 è stato approvato anche il protocollo tecnico per l'impiego di prodotti fitosanitari ad azione fungicida, insetticida ed acaricida nelle aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili.
- La manipolazione e lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari ed il trattamento dei relativi imballaggi e delle rimanenze al fine di limitare i fenomeni di inquinamento diffuso e puntiforme. Particolarmente rilevante è l'aspetto legato al lavaggio delle attrezzature per il quale è prevista la possibilità di realizzare appositi centri autorizzati. Negli ultimi anni sono state individuate varie soluzioni tecniche per la realizzazione di sistemi di lavaggio e trattamento delle acque reflue da realizzare a livello di singola azienda agricola o come centri collettivi. Nella realtà trentina, caratterizzata da un numero elevato di irroratrici in aree ristrette, la soluzione ottimale è rappresentata dai centri di lavaggio collettivi. I contatti intrapresi con il Ministero dell'ambiente del territorio e della tutela del mare hanno recentemente permesso di chiarire la possibilità della realizzazione di centri di lavaggio e trattamento dei reflui collettivi nei quali si effettua il recupero delle acque per i lavaggi successivi. Con uno studio successivo sono state individuate le localizzazioni ottimali dei centri sul territorio provinciale in relazione alla maggior presenza di irroratrici ed ora sono in fase di predisposizione i primi progetti esecutivi.
- La difesa fitosanitaria a basso apporto di prodotti fitosanitari. Nella misura vengono individuati e definiti il livello obbligatorio previsto dalla direttiva e i livelli volontari rappresentati dal Sistema di qualità nazionale di produzione integrata (SQNPI) istituito con legge n. 4 del 3 febbraio 2011 e dall'agricoltura biologica conforme al regolamento CE n. 834/2007. Si evidenzia in particolare che la frutticoltura e la viticoltura trentina adottano i disciplinari di produzione conformi al SQNPI sulla gran parte della superficie coltivata ed è in forte espansione la superficie a biologico.

IL PAN è stato integrato a livello provinciale con il regolamento approvato con decreto del Presidente n. 6-59/Leg. di data 23 febbraio 2017. Con l'entrata in vigore del regolamento il livello di tutela dell'ambiente e della popolazione è stato ulteriormente incrementato in quanto sono state introdotte limitazioni:

- con l'uso dei prodotti meno pericolosi
- per i trattamenti in prossimità degli edifici privati e relative pertinenze (distanze)
- per i trattamenti in prossimità delle scuole di ogni ordine e grado e viabilità ciclo-pedonale (orari)
- per l'utilizzo degli atomizzatori a cannone
- per i trattamenti in serre e tunnel

L'agricoltura sostenibile: produzione integrata e metodo biologico

In Trentino l'incidenza delle superfici biologiche sul totale delle superfici coltivate ha superato di poco il 5% (5,2%), valore che appare in crescita (era il 3,3% nel 2010) anche se distante dalla media nazionale (15,4%). Le criticità maggiori riguardano la difficoltà oggettiva di trovare principi attivi alternativi a quelli impiegati, che abbiano la stessa efficienza ed efficacia nei confronti dell'avversità da combattere. La prevalenza di colture altamente specializzate (melo e vite) e di notevole pregio commerciale necessitano di particolari attenzioni per la lotta alle avversità con il conseguente utilizzo di fitofarmaci. Una maggiore variabilità colturale in particolare con l'introduzione di varietà resistenti/tolleranti, l'utilizzo di pratiche agronomiche specifiche e la realizzazione, nei casi più critici, di fasce tampone consentirebbero di limitare queste criticità.
Il Piano nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari individua nella produzione integrata e nel biologico i metodi virtuosi che garantiscono un uso contenuto ed accorto di agrofarmaci. L'agricoltura trentina fin dagli anni '80 si è autonomamente attivata definendo regole di produzione (protocolli di autodisciplina) con l'intento di migliorare e limitare, per quanto possibile, l'utilizzo dei mezzi chimici, con la finalità di garantire la salubrità delle produzioni, la salute degli operatori agricoli e la tutela dell'ambiente. Agli inizi degli anni 2000 l'autodisciplina si è evoluta e trasformata in un sistema regolamentato da disposizioni emanate a livello provinciale e successivamente da norme nazionali (Sistema di qualità nazionale di produzione integrata – SQNPI). L'SQNPI prevede severi criteri nella scelta delle sostanze attive da impiegare sulle varie colture, con l'esclusione di quelle maggiormente pericolose per la salute umana e per l'ambiente, limita inoltre il numero e le epoche degli interventi al fine di scongiurare l'insorgere di fenomeni di resistenza del patogeno alla sostanza attiva e abbassare il livello dei residui sulle derrate alimentari.
Le produzioni agricole ottenute dall'applicazione dei disciplinari di produzione integrata sono controllate e certificate da enti certificatori terzi.
Contestualmente si è assistito all'affermarsi del metodo biologico, il quale consente il solo utilizzo di prodotti fitosanitari non di sintesi chimica.
Produzione integrate e biologico oggi sono complessivamente applicati sulla quasi totalità delle superfici ortofrutticole e viticole della provincia.
Va evidenziato infine il consolidato utilizzo di feromoni per il contenimento delle popolazioni di lepidotteri ed altri insetti. Si stima che le tecniche di confusione e disorientamento sessuale sia in frutticoltura che in viticoltura consentano di risparmiare almeno due trattamenti con insetticidi.
Per ulteriori dettagli sull'agricoltura biologica in Trentino, si rimanda al capitolo "Produzioni e consumi sostenibili" del presente Rapporto.

Accordo di programma per la gestione dei rifiuti da parte delle aziende agricole

Per consentire la razionalizzazione e la semplificazione delle procedure per la gestione dei rifiuti prodotti dall'attività agricola, con riferimento prioritario ai contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari, nel rispetto dei principi e degli obiettivi stabiliti in materia da decreto legislativo 3 aprile 2002, n. 152, l'Amministrazione provinciale ha sottoscritto un accordo di programma con le rappresentanze del settore agricolo (aggiornato con Deliberazione di Giunta Provinciale n. 1839 del 5 ottobre 2018). In base a tale accordo è stato messo a disposizione delle aziende agricole un servizio collettivo di raccolta e smaltimento delle confezioni vuote dei prodotti fitosanitari, delle rimanenze di prodotti fitosanitari non più utilizzati o revocati, dei dispositivi di protezione individuale indossati durante i trattamenti (maschere, filtri, tute guanti), delle confezioni vuote dei medicinali per uso zootenico, dei materiali plastici (teli di copertura, film di pacciamatura, manichette per l'irrigazione, pali cemento, ecc.).

Accordo di programma sui fitofarmaci per l'attuazione delle misure previste dal Piano di tutela delle acque e D.G.P. n.736 del 12 maggio 2017

Le norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque all'art. 8 (Attuazione delle misure per il miglioramento dello stato qualitativo dei corpi idrici con impatti da fitofarmaci utilizzati in agricoltura) stabilscono che la Giunta provinciale ha il compito di definire con enti pubblici o privati e con le associazioni delle categorie interessate uno o più accordi di programma per stabilire i termini e le modalità di attuazione delle misure previste al capitolo 1.2 dell'Allegato G nonché gli obiettivi di miglioramento dello stato di qualità dei corpi idrici.
Uno dei provvedimenti attuativi del Piano di Tutela delle acque è rappresentato dall'Accordo di programma stipulato con Deliberazione di Giunta provinciale n.1488 del 31 agosto 2015 fra Provincia autonoma di Trento, Fondazione Edmund Mach e Associazione Consorziale Produttori Ortofrutticoli Trentina - che annovera circa 5000 soci – per ridurre l'impatto provocato dai fitofarmaci sulla qualità dei corsi d'acqua.
L'accordo prevede quattro grandi temi sui quali verranno sviluppate le azioni che ciascuna delle parti si impegnerà a mettere in campo: ricerca, controlli, formazione degli operatori agricoli e monitoraggio dei corsi d'acqua.
L'accordo ha durata quinquennale e si configura, prima ancora che come documento "tecnico" anche e soprattutto come strumento di sensibilizzazione degli operatori sull'importanza dell'estensione di buone pratiche nell'uso dei fitofarmaci a beneficio dell'ambiente e delle proprie produzioni, nonché di sperimentazione congiunta di azioni propositive e condivise per la razionalizzazione dell'utilizzo dei fitofarmaci.
Con Deliberazione di Giunta provinciale n. 2326 del 28 dicembre 2017, tale Accordo è stato esteso anche al Consorzio Vini del Trentino, che si impegna a svolgere le attività di controllo sui propri associati, secondo quanto previsto dal disciplinare di produzione integrata del comparto vitivinicolo. In particolare, il Consorzio monitorerà il corretto utilizzo dei prodotti fitosanitari e la corretta registrazione nel quaderno di campagna. Tra le attività da svolgere, rientrano anche il controllo sulle attrezzature per la distribuzione dei prodotti fitosanitari e la verifica del corretto impiego dei diserbanti.
All'interno dell'Accordo di programma, l'Associazione Consorziale Produttori Ortofrutticoli Trentina, che rappresenta il 90% dei produttori frutticoli, ha deciso di abbandonare, a partire dal 2015, prima in maniera sperimentale su un'area limitata poi in tutto il Trentino, l'utilizzo del Chlorpirifos etil. Questa molecola è inserita all'interno di una lista di sostanze particolarmente pericolose per l'ambiente, poiché in grado di bioaccumularsi negli organismi viventi. Per queste sostanze sono previsti dei limiti stabiliti dalla normativa europea, il superamento dei quali comporta la classificazione del corpo idrico in stato 'non buono'. L'attività di ricerca e sperimentazione verrà promossa attivamente da Fondazione Edmund Mach, nella direzione di sostituire le molecole con altre meno dannose. Anche i controlli verranno incentivati da parte di APOT e sono già stati effettuati prelievi in campo di foglie e frutticini per la ricerca di molecole non autorizzate e lo stesso si farà sui campioni di mele.
Spetterà alla Provincia, attraverso i Servizi competenti e l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, promuovere la collaborazione tra le parti e svolgere i monitoraggi sullo stato di qualità delle acque per verificare il raggiungimento degli obiettivi auspicati tra cui il raggiungimento dello stato di qualità "buono" per alcuni corpi idrici e il contenimento della concentrazione di Chlorpirifos.

Sia nel sopracitato Accordo di programma che nella Delibera di attuazione delle misure di tutela dell'ambiente acquatico di cui alla scheda n. 5 dell'allegato "Disposizioni per l'attuazione del Piano nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN)" (Deliberazione di Giunta provinciale n.736 del 12 maggio 2017), sono previste delle misure complementari per incrementare i livelli di sicurezza nelle fasi di deposito e conservazione dei prodotti fitosanitari e dei rifiuti derivanti dal loro utilizzo. Si prevede un maggior controllo per garantire un corretto utilizzo delle aree attrezzate per la preparazione della miscela dei fitofarmaci (caricabotte), volto ad impedire eventi di inquinamento puntiforme. Sono state individuate soluzioni tecniche per la realizzazione di caricabotte che garantiscano una maggiore tutela dei corsi d'acqua. Sono stati censiti tutti i caricabotte della provincia. Tra questi sono stati individuati quelli che potenzialmente sono considerati a rischio di determinare eventi di inquinamento in caso di comportamenti non corretti e che richiedono interventi di adeguamento. Per quelli prioritari, vicino ai corsi d'acqua, il termine per l'adeguamento era fissato al 31 dicembre 2018. Per gli altri caricabotte "a rischio" la scadenza è il 31 dicembre 2021. Al fine di limitare l'inquinamento puntuale causato dal lavaggio delle attrezzature agricole eseguito in luoghi non idonei va favorita inoltre la costruzione di centri di lavaggio per mezzi agricoli in aree attrezzate appositamente dedicate.
Sono state inoltre redatte delle linee guide per la costruzione dei caricabotte che hanno lo scopo di costituire un riferimento a livello provinciale per quanto riguarda la costruzione di nuovi caricabotte o il rimodernamento degli stessi. Sono previste due tipologie a seconda della localizzazione dell'impianto: una che prevede la dispersione al suolo e una più conservativa che prevede anche un serbatoio che raccoglie possibili sversamenti accidentali.

Figura 2.4: manifesto che riporta alcune indicazioni per una corretta gestione dei caricabotte

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Altra misura per ridurre l'impatto dei fitofarmaci nelle acque riguarda i centri di lavaggio consortili dei mezzi agricoli. Attraverso un confronto con il Ministero dell'ambiente si stanno progettando dei centri di lavaggio collettivi per i mezzi agricoli che riducano l'impatto della pulizia che spesso viene effettuata su aree private. Si evita in questo modo che le acque di lavaggio, contaminate dalle miscele fitoiatriche, finiscano nella rete delle acque bianche e poi successivamente nei corsi d'acqua. Gli impianti previsti invece saranno "a circuito chiuso" con il riutilizzo dell'acqua debitamente depurata. Il Ministero dell'ambiente con nota del 30 ottobre 2018 ha precisato che questo tipo di centro di lavaggio riguarda esclusivamente l'esterno dei mezzi e non prevede in alcun modo il lavaggio e la manutenzione delle parti interne delle macchine irroratrici, per cui ritiene che tali impianti non necessitino di specifica autorizzazione ambientale ai sensi della parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 che riguarda la gestione dei rifiuti.

A livello provinciale sono stati inoltre previsti degli interventi per eliminare in Provincia l'utilizzo di prodotti contenenti il principio attivo del Glifosate e dei suoi derivati. Con la mozione n. 134 approvata dal Consiglio Provinciale il 14 settembre 2016 viene vietato l'uso del Glifosate per il diserbo lungo piste ciclabili, strade e nei parchi mentre viene limitato all'interno del mondo agricolo ricercando modalità e prodotti per un diserbo alternativo.

Infine altre importanti misure per il contenimento della concentrazione dei fitofarmaci nelle acque sono la realizzazione e gestione di fasce di rispetto vegetate. Le fasce di rispetto non trattate consentono di limitare gli effetti indesiderati dei fitofarmaci per organismi acquatici, artropodi utili e piante non bersaglio, limitando la deriva ed il ruscellamento. Sono importanti inoltre anche gli interventi finalizzati al contenimento del ruscellamento di prodotti fitosanitari dovuto all'erosione del suolo. Rientrano in questa misura tutti quegli accorgimenti agronomici in grado di limitare i fenomeni di ruscellamento (scorrimento delle acque piovane sulla superficie del terreno). Ove possibile (nel caso di frutteti e vigneti) deve essere favorito l'inerbimento permanente dell'interfilare per ridurre il ruscellamento.

Tavolo di lavoro per la gestione sostenibile degli effluenti zootecnici

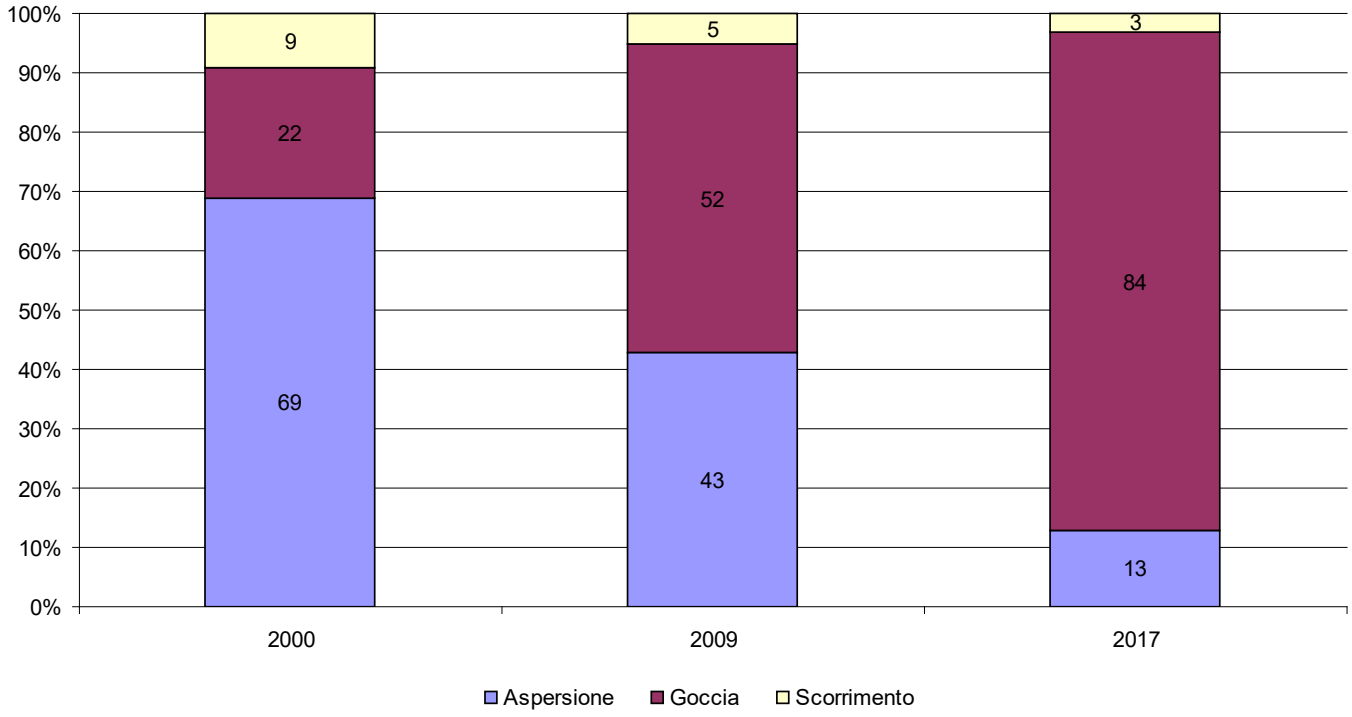
In aggiunta alle misure previste dal Piano di Tutela delle Acque (PTA), l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, in collaborazione con altri Servizi della Provincia (Servizio Agricoltura ed Agenzia provinciale per i pagamenti), ha ritenuto opportuno proporre la costituzione di un apposito 'Tavolo di Lavoro sulla gestione sostenibile degli effluenti zootecnici' al fine di avviare un'attiva collaborazione tra soggetti interessati dalla tematica e di promuovere la stipula di un Accordo di Programma tra i seguenti attori: Federazione Provinciale Allevatori, Associazione consorziale produttori ortofrutticoli trentini (APOT), il Consorzio Vini del Trentino e Fondazione Edmund Mach.
Scopo specifico dell'Accordo di Programma sarà quello di individuare delle azioni per il miglioramento della qualità delle acque da attuare attraverso una gestione sostenibile degli effluenti zootecnici. Tale scopo è da conseguire conciliando le esigenze dei diversi attori coinvolti: da una parte gli allevatori che, vista la conformazione geografica del territorio trentino che limita fortemente le superfici

facilmente raggiungibili dall'allevatore per lo spargimento delle deiezioni, e vista anche la difficoltà nell'avere a disposizione adeguati sistemi di stoccaggio degli effluenti zootecnici, possono avere delle difficoltà nella gestione degli effluenti soprattutto in alcuni periodi dell'anno ed in particolari condizioni; dall'altra parte i frutti-viticoltori, che necessitano di ammendanti di qualità ricchi di sostanza organica umificata e nutrienti, in quantità elevate ed a costi accessibili.
Come aree pilota, il tavolo di lavoro ha deciso di considerare prioritariamente l'Alta Val di Non e la Valsugana. In tali aree sono presenti infatti corpi idrici (ad esempio rio Moscabio e fiume Brenta) in cui è necessario attuare misure legate alle pratiche di spargimento dei reflui zootecnici come evidenziato nella Tab.6 dell'Aggiornamento dell'Allegato G del PTA (approvato con Delibera n.891 del 14 giugno 2019).

Sostegno alla modernizzazione delle infrastrutture irrigue

L'amministrazione provinciale ha sostenuto la modernizzazione delle infrastrutture irrigue al fine di perseguire anche gli indirizzi di politica d'uso dell'acqua per l'irrigazione (Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche), accompagnando ed incentivando gli enti consortili ed i privati agricoltori nella realizzazione di impianti ad alta efficienza. Nel grafico 2.11 si evidenzia la variazione percentuale dei diversi tipi di impianti dal 2000 al 2017.
A titolo indicativo, tale processo comporta il passaggio da concessioni d'acqua di 10-15 litri/secondo-ettaro (impianti ad aspersione) a valori di 0,5 (impianti microirrigui), con notevoli vantaggi a parità di superficie irrigata in termini di economie sulle utilizzazioni e riflessi positivi sul deflusso minimo vitale dei corsi d'acqua.

Grafico 2.11.: Evoluzione dei sistemi irrigui (2000-2017)



Fonte: Servizio agricoltura PAT

Per non gravare eccessivamente sui prelievi dai corsi d'acqua e dalle falde e avere a disposizione sufficiente risorsa idrica nei periodi di massima esigenza delle colture, è stata incentivata anche la realizzazione di bacini di accumulo in quota. Ad oggi sono disponibili 13 invasi per uso irriguo con una capacità totale di accumulo di circa 1.500.000 mc.

Sostegno alla modernizzazione della meccanizzazione aziendale

Mentre in passato l'amministrazione provinciale ha favorito lo sviluppo in generale della meccanizzazione agricola, con il programma di sviluppo rurale in corso limita la concessione delle agevolazioni solamente alle macchine innovative e i criteri di assegnazione dei finanziamenti attribuiscono priorità a quelle macchine ed attrezzature che consentono tecniche di lavorazione e di difesa particolarmente rispettose dell'ambiente.

L'agriturismo e le fattorie didattiche

L'agriturismo è un'offerta turistica che si rivolge a chi apprezza l'ambiente rurale e le sue risorse naturali, storiche e culturali, comprese quelle legate alla tradizione eno-gastronomica.
Rientrano fra le attività agrituristiche:

- l'ospitalità in stanze, appartamenti, case sugli alberi con o senza servizio di prima colazione, mezza pensione o pensione completa;
- l'ospitalità in agricampeggio o in aree di sosta;
- la somministrazione di piatti tipici trentini o di degustazioni di prodotti aziendali;
- l'organizzazione di attività ricreative, culturali, di pratica sportiva, escursionistiche, di ippoturismo, bagni d'erba e ippoterapia, finalizzate a una migliore fruizione e conoscenza del territorio a favore degli ospiti;
- l'esercizio dell'attività di fattoria didattica.

In particolare, le fattorie didattiche in Trentino valorizzano la professionalità dei tutor che, con i loro racconti appassionati, percorsi e proposte, promuovono un turismo innovativo mirato alle scuole, ma anche il "turismo della famiglia", che coinvolge grandi e piccoli, cioè il nostro futuro. Le fattorie didattiche si aprono ai visitatori con la prospettiva di creare un rapporto continuativo con il consumatore, coinvolgendolo in modo attivo nelle loro attività e facendogli conoscere l'ambiente agricolo, l'origine dei prodotti alimentari, la vita degli animali. In fattoria didattica si "impara facendo", per far comprendere il legame fra l'origine dei prodotti agricoli e la loro importanza nella nostra nutrizione. Sono un luogo di incontro, di conoscenza reciproca, di scambio di esperienze tra agricoltori e cittadini. Si veda per maggiore approfondimento il sito www.agriturismotrentino.com

Le malghe

Queste strutture rappresentano, ora più che mai, l'avamposto operativo delle azioni volte al mantenimento del paesaggio di alta montagna, un sistema che merita grande attenzione e che è quindi destinatario di alcuni importanti interventi di sviluppo rurale.

Gli alpeggi sono presenti in tutte le valli, con maggiore frequenza nelle zone montane più estese: Lagorai, Adamello-Brenta, alta Val di Sole, Monte Baldo; la proprietà è per la maggior parte pubblica (Comuni, A.S.U.C.) o collettiva (Magnifica Comunità di Fiemme, Regole, Consortele), anche se vi sono alcune proprietà private (circa 30 attualmente caricate).

Nelle ultime stagioni sono state alpeggiate mediamente 300 malghe con un carico di circa 8.500 vacche da latte; la trasformazione del latte in alpeggio viene attuata in circa 80 malghe, mentre il latte prodotto negli altri alpeggi viene conferito ai caseifici di valle; circa 30 malghe esercitano attività agrituristica.

La superficie a pascolo complessiva regolarmente utilizzata è stimata in circa 35.000 ettari. Gli alpeggi sono in parte ancora gestiti in forma comune da società di malga e pascolo, anche se è sempre più frequente la gestione diretta da parte di un'azienda zootecnica che trasferisce il proprio bestiame durante la stagione di alpeggio. Questo è conseguenza della trasformazione strutturale delle aziende: ci sono meno stalle, ma di dimensioni maggiori, e sono praticamente scomparse le aziende con pochi capi.

Malga Palazzo - Besenello *foto di Niccolò Caranti*

Agricoltura e Agenda 2030
Goal 2: Fame zero

L'agricoltura è il settore che a livello mondiale impiega, dal punto di vista lavorativo, il maggior numero di persone, ed è la principale fonte di sostentamento per le famiglie più povere. I cambiamenti climatici in arrivo, che porteranno alluvioni e periodi di siccità più frequenti, spingono a rivedere, in ottica di ottimizzazione e miglioramento, i modelli di produzione e gestione delle filiera, a tutela delle risorse del territorio e delle persone. É necessario adottare dei modelli produttivi che consentano sia di generare redditi adeguati, con paghe e condizioni di lavoro dignitose, sia di rispettare l'ambiente e la biodiversità. Gli attuali modelli produttivi hanno portato, soprattutto nelle aree soggette ad agricoltura intensiva, a perdita di biodiversità e degrado della qualità di suolo e acqua.

Agenda 2030 si è impegnata a raggiungere l'obiettivo Fame zero entro il 2030. Tuttavia l'Indice Globale della Fame 2020 indica che, sulla base dei recenti andamenti, 37 Paesi non riusciranno a diminuire il loro livello di fame entro il 2030. In molti di questi Paesi la fame registra attualmente tassi ancora più elevati che nel 2012, a causa dei conflitti, della povertà, della disuguaglianza, delle cattive condizioni di salute, cambiamento climatico e della pandemia in corso, che ha ulteriormente aggravato la situazione. E' necessario un cambiamento profondo nel sistema mondiale agricolo e alimentare se vogliamo nutrire 795 milioni di persone che oggi soffrono la fame e gli altri 2 miliardi di persone che abiteranno il nostro pianeta nel 2050. Questi settori risultano infatti la soluzione chiave per lo sviluppo, e sono vitali per l'eliminazione della fame e della povertà.

Per raggiungere l'obiettivo Fame Zero nel 2030 bisogna rimodellare i sistemi alimentari secondo l'approccio olistico "One Health" incentrato sull'aumento delle pratiche sostenibili in agricoltura e sul miglioramento della salute e del benessere generale degli esseri umani, degli animali e dell'ambiente per "evitare future crisi sanitarie, risanare il pianeta ed eliminare la fame".

Il tema dell'Agricoltura viene affrontato prevalentemente all'interno del goal 2 "Sconfiggere la fame" che a livello nazionale viene declinato come miglioramento della sicurezza alimentare e della nutrizione, lotta all'obesità e promozione di un'agricoltura sostenibile. I target specifici del goal 2 sono:

- 2.1 Entro il 2030, porre fine alla fame e garantire a tutte le persone, in particolare ai poveri e le persone più vulnerabili, tra cui neonati, un accesso sicuro a cibo nutriente e sufficiente per tutto l'anno
- 2.2 Entro il 2030, porre fine a tutte le forme di malnutrizione; raggiungere, entro il 2025, i traguardi concordati a livello internazionale contro l'arresto della crescita e il deperimento nei bambini sotto i 5 anni di età; soddisfare le esigenze nutrizionali di ragazze adolescenti, donne in gravidanza e allattamento e le persone anziane
- 2.3 Entro il 2030, raddoppiare la produttività agricola e il reddito dei produttori di cibo su piccola scala, in particolare le donne, i popoli indigeni, le famiglie di agricoltori, i pastori e i pescatori, anche attraverso un accesso sicuro ed equo a terreni, altre risorse e input produttivi, conoscenze, servizi finanziari, mercati e opportunità per valore aggiunto e occupazioni non agricole
- 2.4 Entro il 2030, garantire sistemi di produzione alimentare sostenibili e implementare

pratiche agricole resilienti che aumentino la produttività e la produzione, che aiutino a proteggere gli ecosistemi, che rafforzino la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici, a condizioni meteorologiche estreme, siccità, inondazioni e altri disastri e che migliorino progressivamente la qualità del suolo

- 2.5 Entro il 2020, mantenere la diversità genetica delle sementi, delle piante coltivate, degli animali da allevamento e domestici e delle specie selvatiche affini, anche attraverso banche di semi e piante diversificate e opportunamente gestite a livello nazionale, regionale e internazionale; promuovere l'accesso e la giusta ed equa ripartizione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche e della conoscenza tradizionale associata, come concordato a livello internazionale
- 2.a Aumentare gli investimenti, anche attraverso il miglioramento della cooperazione internazionale, in infrastrutture rurali, ricerca agricola e formazione, sviluppo tecnologico e le banche di geni vegetali e animali, al fine di migliorare la capacità produttiva agricola nei paesi in via di sviluppo, in particolare i paesi meno sviluppati
- 2.b Correggere e prevenire restrizioni commerciali e distorsioni nei mercati agricoli mondiali, anche attraverso l'eliminazione parallela di tutte le forme di sovvenzioni alle esportazioni agricole e di tutte le misure di esportazione con effetto equivalente, conformemente al mandato del Doha Development Round
- 2.c Adottare misure per garantire il corretto funzionamento dei mercati delle materie prime alimentari e loro derivati e facilitare l'accesso rapido alle informazioni di mercato, incluse le riserve di cibo, al fine di contribuire a limitare l'instabilità estrema dei prezzi dei beni alimentari

Il tema dell'agricoltura è correlabile anche ad altri due Goals di Agenda 2030, il 6 - Acqua pulita e igiene, per l'interazione tra impiego dei prodotti fitosanitari di sintesi chimica e inquinamento delle acque, e il 13 - Lotta al cambiamento climatico, per gli effetti delle emissioni climalteranti come il protossido di azoto e il metano.

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, è stato affrontato il tema "Agricoltura". E' stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. Possibili elementi di crisi del sistema attuale nel settore Agricoltura

Nei prossimi anni emergerà la poca resilienza del settore agricolo rispetto agli eventi eccezionali meteo-climatici (grandine, scarsità di acqua), in sinergia negativa con l'evoluzione di patologie e infestanti (es. nuove specie alloctone); le aree coltivate a monocoltura potrebbero risentirne maggiormente.

Il settore potrebbe trovarsi ad affrontare contemporaneamente una diminuzione di manodopera qualificata, una continua evoluzione dei parassiti, la crescente competizione tra coltivazioni e altri usi del suolo (es. urbanizzazione, infrastrutture, strutture turistiche).

Nonostante le varie iniziative, è ancora plausibile un abbandono delle attività tradizionali e dei territori gestiti (pascoli).

Nell'incertezza normativa, l'evoluzione tecnologica potrebbe portare a nuovi tipi di rifiuti (es. "speciali", difficili da gestire) e allo stesso tempo potrebbe portare a eliminare principi attivi senza permettere alternative.

L'attuale distanza tra ricerca e applicazione potrebbe continuare e ampliarsi, in parte a causa della frammentazione delle aziende (proprietà/appezzamenti sempre più piccole). La lunghezza delle filiere e la scarsa interazione tra produttori e consumatori potrebbe ostacolare la consapevolezza dei consumatori, che, poco attenti e informati, potrebbero continuare a favorire i concorrenti sul prezzo anziché sulla qualità (del prodotto e dei processi).

2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)

L'agricoltura sostenibile trentina si basa su eccellenze locali e innovazioni originali (anche in

termini di nuovi processi e nuovi prodotti).
Le aziende agricole trentine adottano comunemente tecnologie o pratiche di protezione dagli eventi eccezionali (es. automazione di teloni antigrandine, bacini idrici di emergenza) e di riduzione delle emissioni climalteranti (es. ammoniaca). La maggior parte delle aziende è multifunzionale e ha contatti diretti con consumatori e fornitori locali (in filiere corte di agricoltura-ristorazione-turismo).
La burocrazia per la gestione delle aziende agricole è informatizzata e semplificata.
Le innovazioni biotecnologiche hanno reso inutili la maggior parte dei fitofarmaci pur mantenendo elevata la qualità dei prodotti.
L'automazione e digitalizzazione delle lavorazioni (es. trattamenti tramite droni) hanno permesso la riduzione degli impatti ambientali (es. in falda, in atmosfera), dei consumi di risorse naturali (es. acqua, superfici) e la diminuzione dei costi produttivi (sociali ed economici) nell'ottica dell'economia circolare. Tutto ciò ha creato nuove figure professionali.
Agli operatori sono garantite condizioni di lavoro dignitose e sicurezza lavorativa; al consumatore è garantita la sicurezza alimentare.
Nuovi disciplinari e normative promuovono transizione all'uso di fonti rinnovabili e mantenimento dei paesaggi tradizionali.
Una maggior comunicazione tra ricercatori e agricoltori permette una diffusa collaborazione e fiducia nella sperimentazione.
Formazione e aggiornamento continuo per imprenditori, coltivatori, allevatori e consumatori (su temi ambientali, gestione, marketing, sostenibilità) hanno sviluppato collaborazioni positive tra produttori e promosso atteggiamenti responsabili e consapevoli nei consumatori.

3. Industria, artigianato e commercio

"La questione ambientale può trasformarsi da vincolo in opportunità per un rinnovato impulso all'occupazione e per un sostanziale miglioramento della competitività del sistema produttivo"

a cura di:
Jacopo Mantoan - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

3. Industria, artigianato e commercio

3.1 L'industria 79
3.2 L'artigianato 81
3.3 Il commercio 83
3.4 Le pressioni ambientali 85
3.4.1 Industria e artigianato 85
3.4.2 Commercio 90

INDUSTRIA, ARTIGIANATO E COMMERCIO

La crescente attenzione alle questioni ambientali ha portato i Paesi industrializzati a imporre norme sempre più restrittive. Le imprese, spesso, hanno percepito gli obblighi imposti dalla normativa ambientale come un vincolo. D'altro canto, in un'ottica di lungo periodo, l'introduzione di meccanismi di efficienza nella gestione delle risorse naturali rimane di fatto non solo l'unica via per tentare di contenere il degrado ambientale, assicurando in tal modo agli esseri viventi la sopravvivenza del proprio habitat naturale, ma anche la strada maestra che si dovrà imboccare al fine di produrre innovazione e ricerca per un sistema economico che ha fortemente bisogno di rilanciarsi. In questo senso la questione ambientale può trasformarsi da vincolo in opportunità per un rinnovato impulso dell'occupazione, e per un sostanziale miglioramento della competitività del sistema produttivo. Il settore industriale, ma anche quelli artigianale e commerciale, devono puntare sull'efficienza e la qualità dei processi di produzione, dei prodotti e dei servizi, utilizzando tecnologie avanzate, nuovi materiali e sistemi innovativi, sviluppati in una visione di crescente compatibilità con la sicurezza e la salvaguardia dell'ambiente.

foto di Sergey Nivens da Fotolia

Il presente capitolo, strutturato in tre paragrafi, analizza sinteticamente la situazione del settore industriale, artigianale e commerciale trentino. Nella seconda parte verranno analizzate le principali pressioni ambientali causate da tali settori.

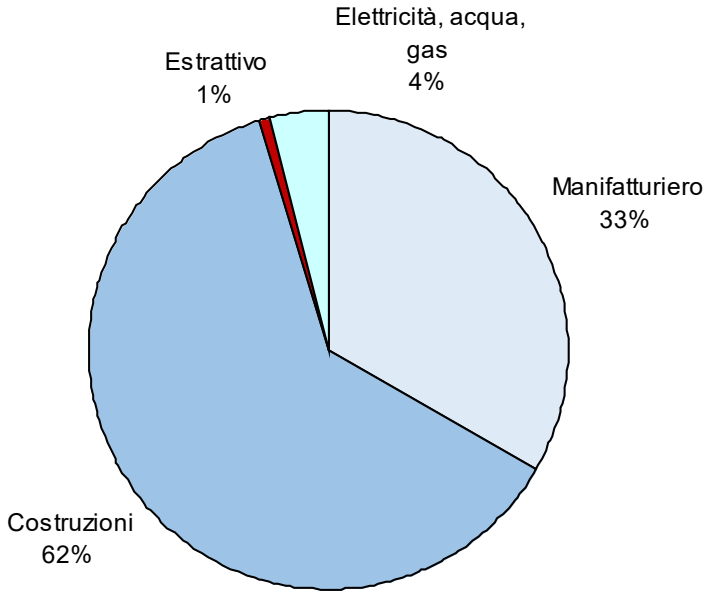
3.1 L'INDUSTRIA

A fine 2019 le imprese registrate appartenenti al comparto industriale si sono assestate a quota 11.763 unità. Dal punto di vista della loro ripartizione nei diversi settori economici, un peso decisamente rilevante è assunto dalle costruzioni (62,1% del totale). Seguono le imprese manifatturiere (33,2%), di produzione e distribuzione di energia, acqua, gas e gestione dei rifiuti (4%) ed estrattive (0,7%). Per quanto riguarda la forma giuridica scelta dalle aziende del comparto, prevale l'impresa individuale, preferita dal 47,5% del totale. Le società di capitale rappresentano il 30,8%, le società di persone il 20,1% e le altre forme, soprattutto cooperative, l'1,5%.

Il Trentino, in linea con la quasi totalità dei Paesi industrializzati, presenta una forte terziarizzazione dell'economia che ha prodotto, negli ultimi decenni, una contrazione del comparto industriale, sia in termini di addetti che di valore aggiunto, a favore dei servizi. I dati più recenti, riferiti al 2019, mostrano, infatti, che la quota di occupati nell'industria sul totale è pari al 24,5%, mentre la quota di valore aggiunto industriale sul totale è pari al 23,3%.

Rivolgendo l'attenzione al solo comparto manifatturiero è importante ricordare come questo contribuisca in modo determinante all'export provinciale, realizzando circa il 95% delle esportazioni complessive. La variegata composizione dei prodotti delle attività manifatturiere destinate ai mercati internazionali rispecchia l'assenza di una marcata specializzazione dell'attività produttiva tipica invece dei distretti industriali. La voce principale di export, con riferimento al 2019, è quella riguardante i "macchinari ed apparecchi" (20,5%), seguono i "prodotti alimentari, bevande e tabacco" (16,9%), i "mezzi di trasporto" (15%) e le "sostanze e prodotti chimici" (8,6%). Per quanto riguarda i mercati di destinazione, l'Unione Europea ha assorbito circa il 65% delle esportazioni complessive. La Germania rappresenta il principale partner commerciale della nostra provincia, a cui seguono gli Stati Uniti, la Francia, il Regno Unito e l'Austria.

Grafico 3.1: imprese industriali per settore (2019)



Fonte: Camera di Commercio di Trento

Un'altra caratteristica dell'industria trentina è la prevalenza delle aziende di piccole dimensioni, accanto alle quali figura un significativo numero di aziende con oltre 100 dipendenti, che a loro volta alimentano un importante indotto sia produttivo che di servizio. Il settore produttivo provinciale è dunque caratterizzato dalla prevalenza della microimpresa; il 79,1% delle imprese ha, infatti, dai 3 ai 9 addetti. La quota è in linea con quella nazionale, mentre nel Nord–Est e in Alto Adige le microimprese risultano leggermente meno rappresentate in ragione di una dimensione media di impresa più elevata, sia per le imprese tra i 10 e i 49 addetti che per quelle tra i 50 e i 249 addetti.

3.2 L'ARTIGIANATO

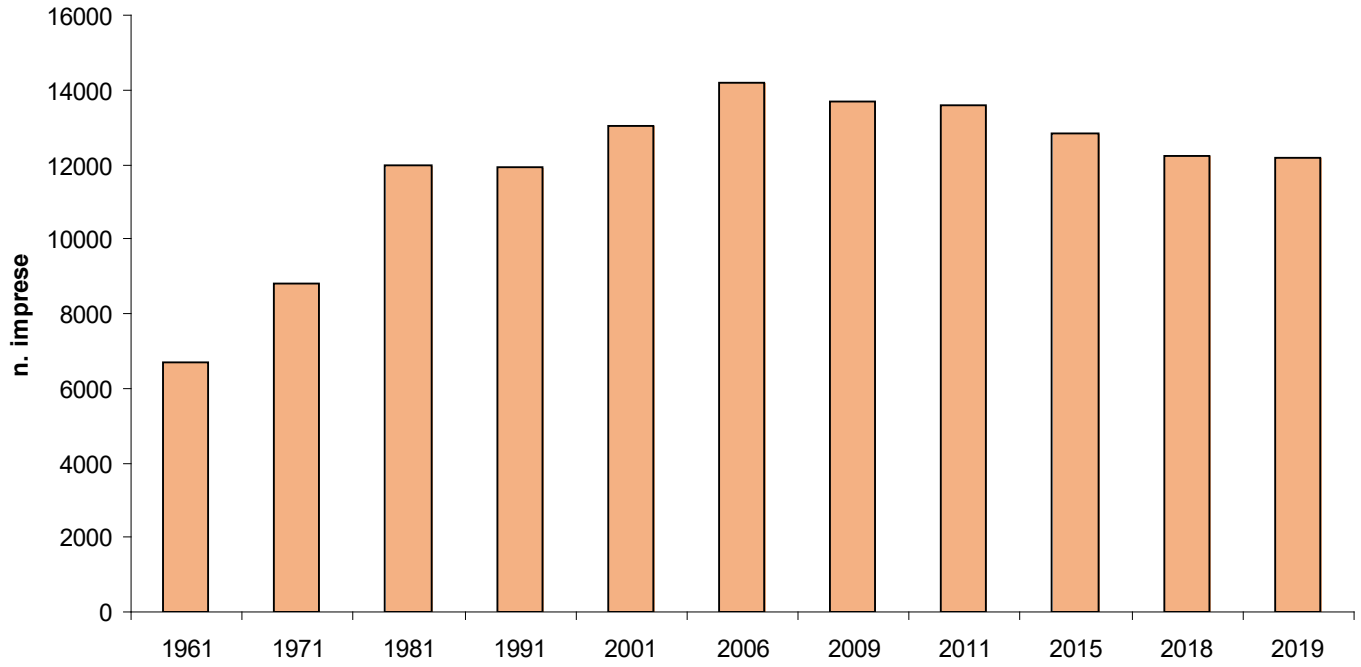
Sulla base della Legge n. 443/1985 – "Legge quadro per l'artigianato" e della Legge Provinciale n. 11/2002 sulla disciplina dell'impresa artigiana nella provincia di Trento, distinguiamo il settore dell'artigianato dal settore industriale. In particolare sono considerate artigiane quelle imprese che, essendo in possesso degli altri requisiti previsti dalla legislazione statale, presentano livelli occupazionali più elevati di quelli previsti dalla legislazione statale, purché contenuti entro alcuni limiti definiti dalla norma vigente[1].

In Trentino le imprese iscritte all'Albo imprese artigiane sono passate dalle 6.685 unità del 1961 alle 12.174 del 2019, con un incremento di 5.489 unità, pari a oltre l'80%. La crescita è stata regolare fino al 1984, quando si è raggiunto un massimo di 12.561 unità. È poi seguito un lento declino che si è protratto fino al 1994, anno in cui si è scesi a quota 11.430 unità, con una perdita, rispetto al 1984, di 1.131 unita (-9%), imputabile a una riduzione delle ditte individuali e delle società di fatto (mentre hanno continuato a espandersi le società in nome collettivo). È poi subentrata una nuova fase di ripresa che ha portato a un nuovo massimo storico nel 2006 con 14.186 imprese, seguita poi da un pressoché costante ripiegamento fino alle attuali 12.174 unità. Il mondo dell'artigianato, pur contratto nei numeri, si è rinnovato cimentandosi in nuove attività a scapito di quelle più tradizionali. Negli ultimi dieci anni, infatti, sono aumentati i servizi alle imprese (+242 unità) e in particolare le attività dei designer (di moda e per il settore industriale), degli operatori di videoriprese nonché le aziende di pulizie e

quelle dedicate alla cura e manutenzione del paesaggio. Si sono ridotte invece soprattutto le imprese di costruzione (-1.010 unità). Nel grafico 3.2 si osserva l'evoluzione delle iscrizioni all'Albo Imprese Artigiane tra il 1961 e il 2019.

[1] La norma sull'artigianato prevede: ventidue dipendenti per l'impresa che non lavora in serie, nonché per l'impresa che svolge la propria attività nel settore dell'edilizia; dodici dipendenti per l'impresa che lavora in serie, purché con lavorazione non del tutto automatizzata; cinquanta dipendenti per l'impresa che svolge la propria attività nei settori delle lavorazioni artistiche, tradizionali e dell'abbigliamento su misura. I settori delle lavorazioni artistiche, tradizionali e dell'abbigliamento su misura sono individuati con deliberazione della Giunta provinciale, sentita la commissione provinciale per l'artigianato.

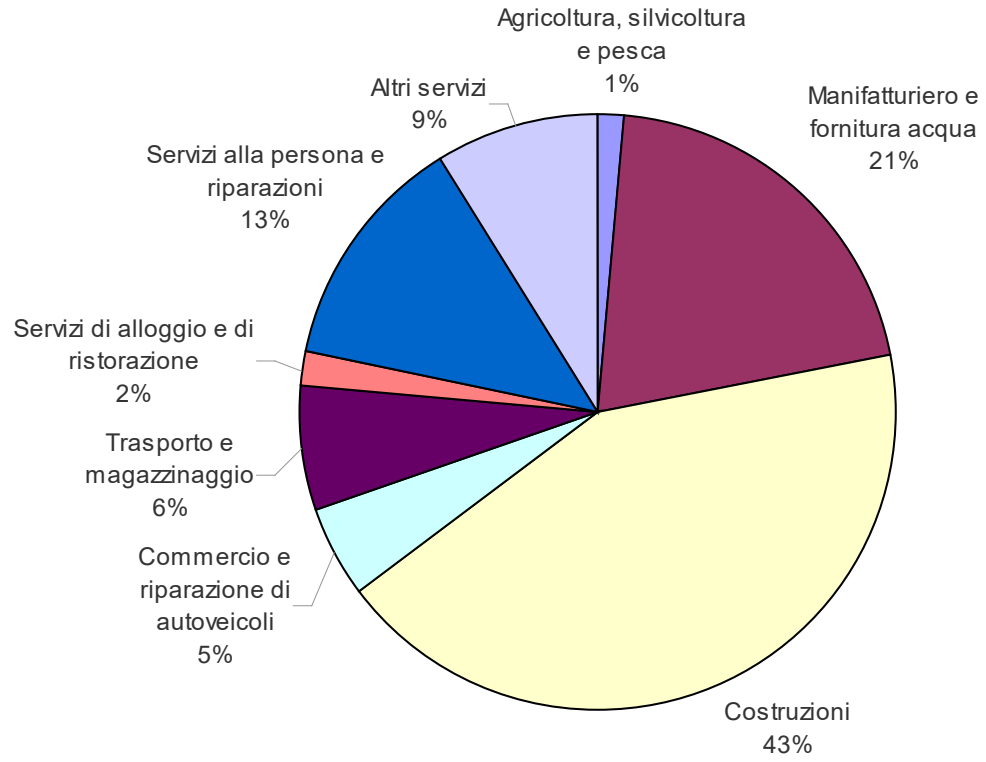
Grafico 3.2: evoluzione delle iscrizioni all'Albo Imprese Artigiane (1961-2019)



Fonte: Camera di Commercio di Trento

Le imprese artigiane sono presenti in molti settori d'attività del sistema economico trentino e rappresentano il 23,9% delle aziende complessivamente registrate (quasi una ogni quattro). Delle 12.174 imprese artigiane, il 42,9% opera nel settore delle costruzioni e un altro 20,3% nelle attività manifatturiere. Rilevante risulta anche la quota che fa capo agli "altri settori" che comprendono i servizi alla persona (13,7%).
Nel grafico 3.3, si evidenziano nel dettaglio i settori di attività economica delle 12.221 aziende registrate nel 2018.

Grafico 3.3: aziende artigiane per settore di attività economica e Comunità di Valle (2018)

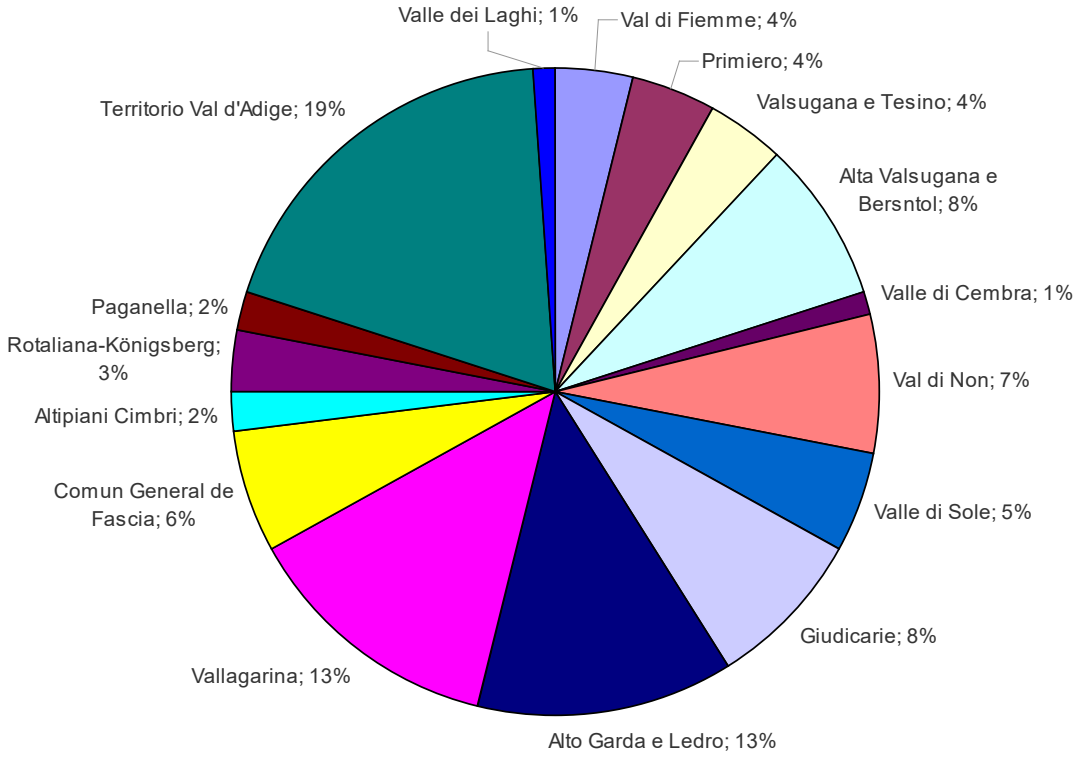


Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

3.3 IL COMMERCIO

Come viene evidenziato nel grafico 3.4, poco meno di un quinto degli esercizi commerciali dell'intera provincia è localizzato nel Territorio della Val d'Adige. Seguono la Comunità della Vallagarina e la Comunità dell'Alto Garda e Ledro, rispettivamente con il 13% e il 10%. Il calcolo conteggia la consistenza della rete distributiva sommando il commercio all'ingrosso e il commercio al dettaglio.

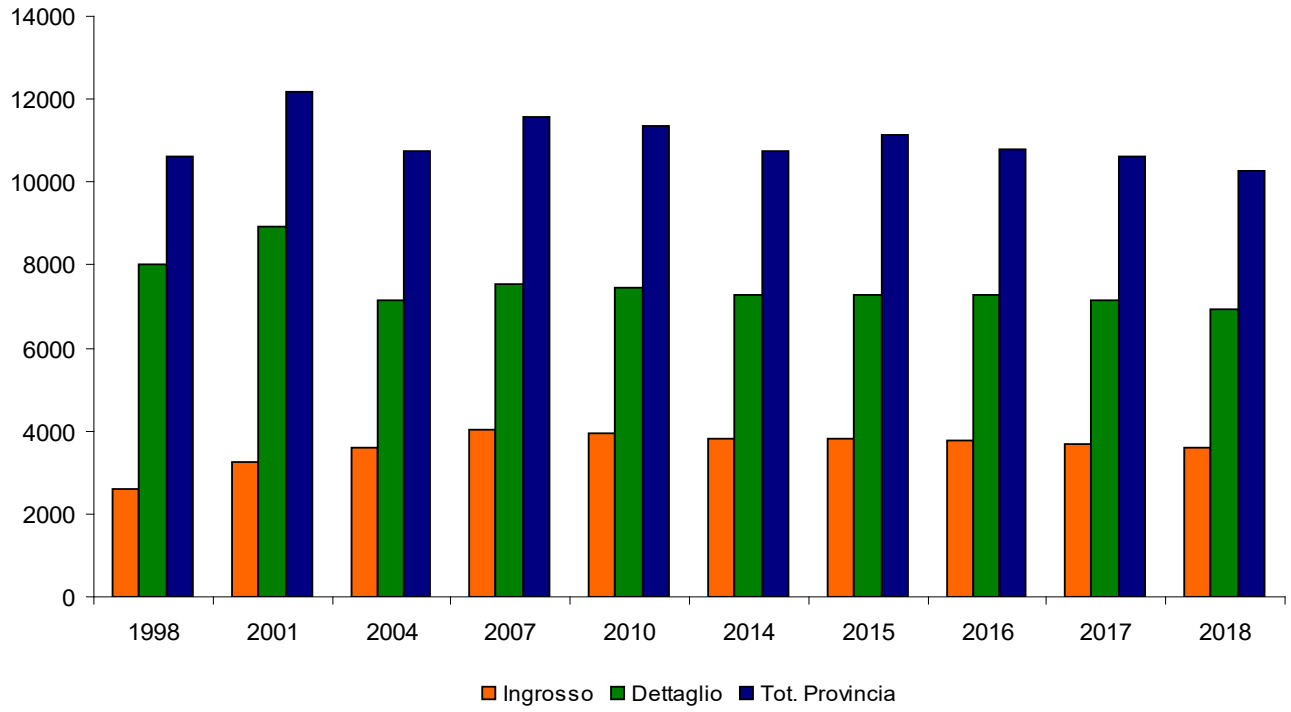
Grafico 3.4: esercizi commerciali suddivisi per Comunità di Valle (2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

Nel grafico 3.5 si mettono in relazione i punti vendita all'ingrosso e al dettaglio. Fino al 2001 si registra un aumento dei punti vendita al dettaglio stimato intorno al 10%. Dopo il 2001 vi è un calo degli esercizi al dettaglio, con un leggero aumento degli esercizi all'ingrosso. Nell'arco temporale 2007-2010 gli esercizi all'ingrosso e al dettaglio mantengono un andamento costante. Gli ultimi dati disponibili, relativi al 2018, evidenziano la presenza di 3.600 esercizi all'ingrosso e 7.000 esercizi al dettaglio, per un totale di circa 10.200 esercizi in tutta la provincia.
In linea di principio va considerato che si hanno delle ricadute positive sul territorio quando vengono favoriti i piccoli negozi al dettaglio per le loro attitudini di mantenimento delle tradizioni locali, per la loro funzione sociale di "luogo di incontro", per l'importante funzione estetica di "abbellimento" dei piccoli centri montani e cittadini (con la chiusura di questi piccoli esercizi il centro storico si avvierebbe verso la strada del decadimento e della trascuratezza) e per il minore impatto da traffico urbano che, in generale, la piccola distribuzione opera sul sistema dei trasporti.

Grafico 3.5: licenze rilasciate per punti vendita all'ingrosso e al dettaglio (1998-2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

3.4 LE PRESSIONI AMBIENTALI

3.4.1 Industria e artigianato

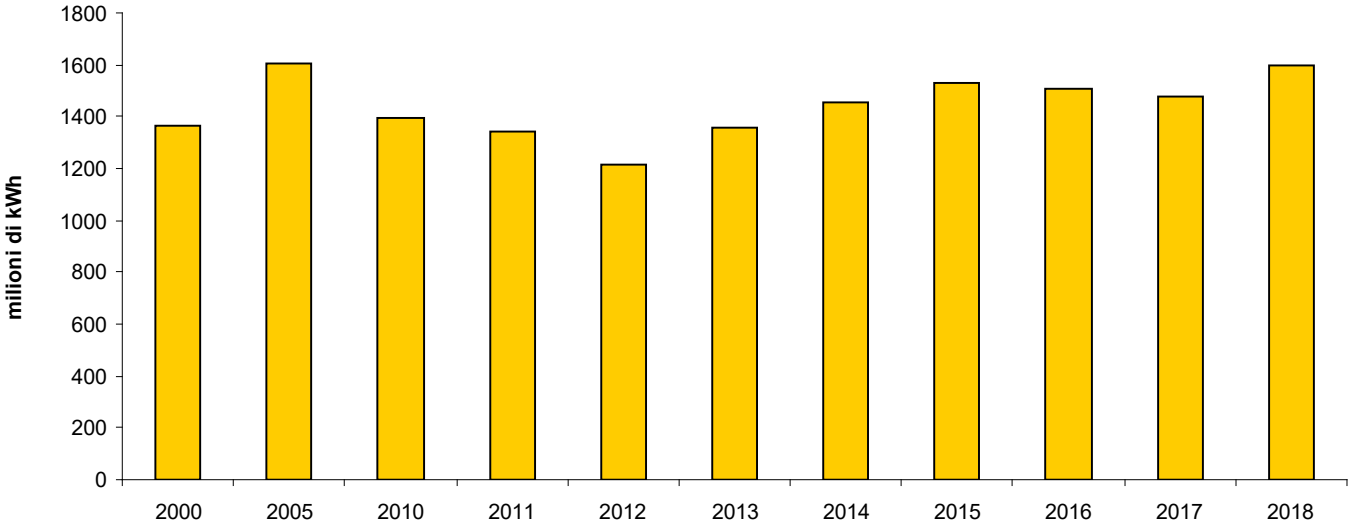
Industria e artigianato esercitano sull'ambiente notevoli pressioni. La natura stessa del processo produttivo, infatti, comporta - trasformando la materia - impatti ambientali quali, fra gli altri, le emissioni in aria e in acqua, la produzione di rifiuti speciali pericolosi e non, consumi energetici con relativo esaurimento di risorse, rischi di incidente rilevante.

Le emissioni inquinanti in aria e in acqua. La legge prevede che gli impianti possano rilasciare sostanze inquinanti in atmosfera e nei corpi idrici soltanto dietro apposita autorizzazione rilasciata dall'autorità competente. In Trentino, la legge riserva all'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente il compito di rilasciare le autorizzazioni per le emissioni in atmosfera e allo scarico di acque reflue. Si rinvia al capitolo "Autorizzazioni e valutazioni ambientali" del presente Rapporto per il dettaglio.

Rifiuti. Si rinvia al capitolo "Rifiuti" del presente Rapporto per il dettaglio riguardante la produzione di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.

I consumi energetici. Quello industriale è in Trentino il settore economico dal maggior fabbisogno di energia elettrica. Nel grafico 3.6 si evidenziano in consumi di elettricità nell'arco temporale 2000 – 2018. Il picco massimo si verifica nel 2006 con 1.681 milioni di kWh; negli anni successivi il calo di energia elettrica consumata dal settore industriale è piuttosto evidente fino al 2012 con un rialzo, in seguito, fino al 2018, dove si riscontra un risultato di 1.596 milioni di kWh.

Grafico 3.6: consumi di energia elettrica nel settore industria (2000-2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
3.1. Consumi di elettricità nel settore industria	Industria, artigianato e commercio	P	D	😐	↑↓	P	2000-2018	

Si rinvia al capitolo "Energia" del presente Rapporto per approfondire nel dettaglio i consumi energetici dei diversi settori economici.

I rischi di incidente rilevante. Ai sensi della cosiddetta "Direttiva Seveso" (Direttiva 96/82/CE), recepita in Italia col D. Lgs. n. 334/1999, si definiscono impianti a rischio di incidente rilevante quelli in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato I della direttiva medesima. Tali impianti sono sottoposti a una gestione della sicurezza più severa, che si concretizza in una serie di obblighi, come l'esistenza in ogni stabilimento a rischio di un piano di prevenzione e di un piano di emergenza, la cooperazione tra i gestori per limitare l'effetto domino, il controllo dell'urbanizzazione attorno ai siti a rischio, l'informazione degli abitanti delle zone limitrofe, l'esistenza di un'autorità preposta all'ispezione dei siti a rischio. Per approfondimenti si rinvia al capitolo "Rischi" del presente Rapporto.

Edilizia e impatti ambientali

Dalla rilevazione Istat emerge come nell'anno 2018, in provincia di Trento, siano stati concessi dai Comuni e ritirati dai richiedenti permessi di costruire che prevedono la costruzione di nuovo volume per un ammontare complessivo di 1,1 milioni di metri cubi. Questo dato rappresenta il minimo storico da quando è iniziata la rilevazione (1980) e si inserisce in un trend decrescente che caratterizza tutto l'ultimo triennio. Tra le motivazioni dell'andamento complessivo riscontrato nell'ultimo periodo, è importante considerare la complicata situazione avutasi nell'economia italiana dalla prima crisi del 2008-2009 in poi, aggravatasi in modo significativo fino a tramutarsi in una crisi strutturale del settore edilizio dovuto in parte all'elevato volume quantitativo edificato nel recente passato, con la conseguente difficoltà a mantenere tale ritmo di crescita nel lungo periodo, ma anche ai cambiamenti avvenuti nell'architettura in generale. In tal senso, la dinamica regressiva del settore potrebbe quindi definirsi anche parzialmente "fisiologica".

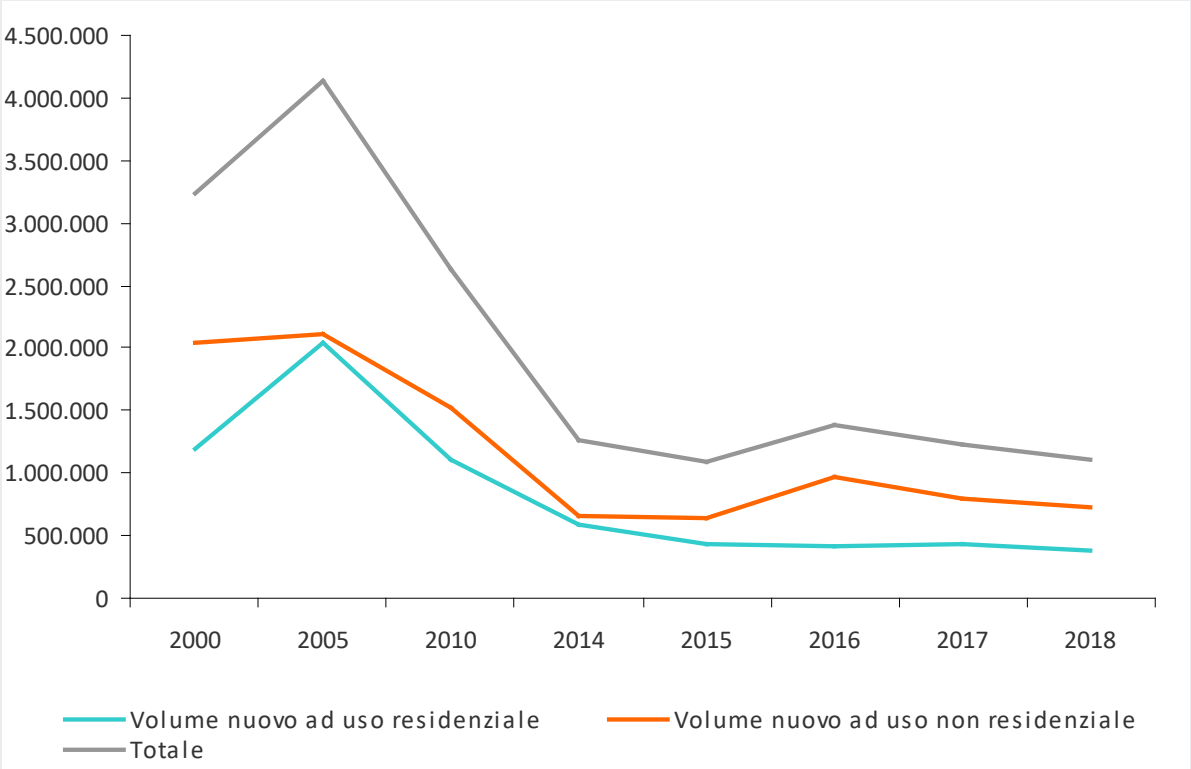
Tabella 3.1: concessioni edilizie ritirate: nuovo volume ricavato da nuove costruzioni e da ampliamento (metri cubi) (1980-2018)

Anni	Nuovo volume	Nuovo volume ad uso non residenziale	Totale nuovo volume
1980	1.607.704	1.444.644	**3.052.348**
1995	1.487.781	2.478.184	**3.965.965**
2000	1.192.444	2.046.655	**3.239.099**
2005	2.035.981	2.107.983	**4.143.964**
2010	1.106.524	1.520.398	**2.626.922**
2014	596.017	663.364	**1.259.381**
2015	440.647	641.565	**1.082.212**
2016	416.714	962.575	**1.379.289**
2017	433.619	803.365	**1.236.984**
2018	385.534	725.656	**1.111.190**

Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

Nel periodo 2007 – 2018 si continua a registrare una continua riduzione del nuovo volume progettato. Tale riduzione è costante per quanto riguarda il nuovo volume a uso residenziale, mentre nella componente non residenziale si osserva un andamento più altalenante. Ciò perché nel non residenziale il volume è tendenzialmente maggiore a discapito della superficie interessata dall'intervento (si pensi ad esempio ai capannoni industriali che presentano altezze molto superiori a quelle delle normali abitazioni); inoltre da un anno all'altro si possono registrare singoli interventi che possono far variare significativamente la dinamica complessiva.

Grafico 3.7: andamento del volume ad uso residenziale e non in provincia di Trento (metri cubi) (2000-2018)



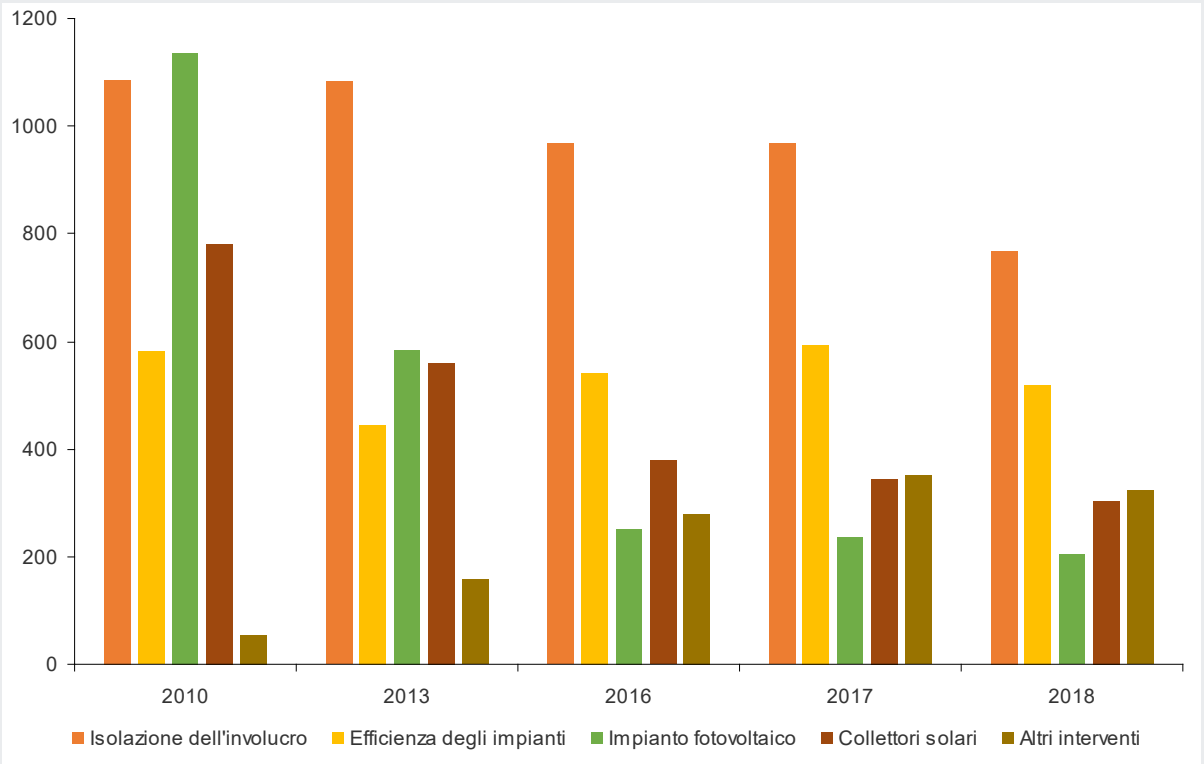
Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
3.2. Andamento del volume edificato	Industria, artigianato e commercio	P	D	😐	↗	P	2000-2018	

Interventi volti alla riqualificazione energetica

Dal 2011 ISPAT rileva anche gli interventi per la riqualificazione energetica che coinvolge sempre più l'attività edilizia. Pur essendosi ridotto nell'ultimo anno il numero di interventi, sono stati registrati numerosi interventi volti all'isolamento dell'involucro e all'installazione di impianti fotovoltaici. Nel grafico 3.8 si riportano gli interventi effettuati negli ultimi anni in Trentino volti al risparmio energetico, nell'arco temporale 2010 – 2018. Il numero di interventi (espresso in ordinata) passa da un totale di 3.647 nel 2010 a un totale di 2.125 nel 2018.

Grafico 3.8: interventi su fabbricati esistenti volti al risparmio energetico, per tipo di intervento (2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

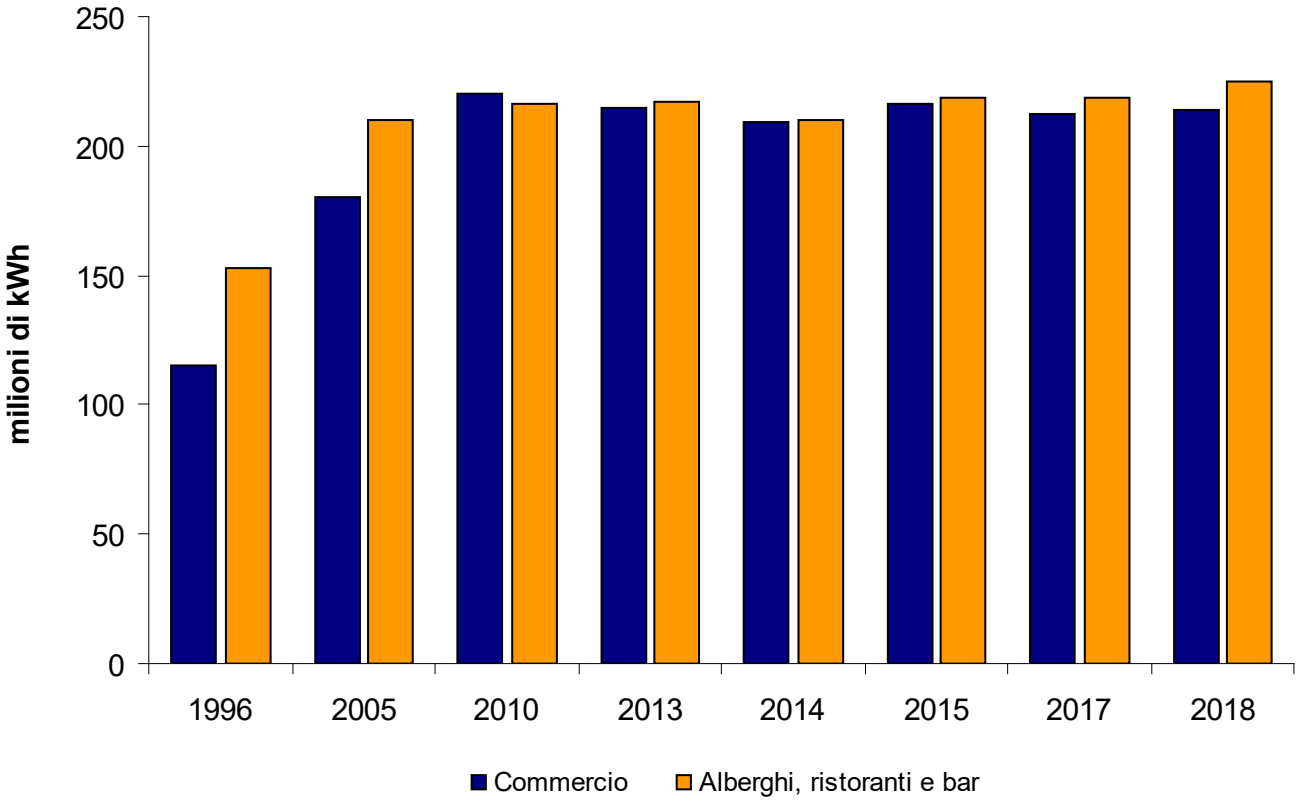
3.4.2 Commercio

Anche il settore del commercio è causa di pressioni sull'ambiente di grande rilevanza. Analizzando le varie attività economiche che compongono il commercio e inquadrando gli elementi più importanti che ne garantiscono il funzionamento e lo sviluppo, si possono suddividere gli impatti ambientali del comparto in quattro categorie:

- product effects: i prodotti commerciati hanno essi stessi un impatto ambientale che può essere positivo se il commercio permette la diffusione di beni e tecnologie a minore impatto ambientale, negativo quando lo scambio interessa prodotti a impatto ambientale negativo e/o la cui movimentazione presenta elevati rischi per l'ambiente (es. rifiuti tossici, petrolio, scorie radioattive) e/o quando tali prodotti sostituiscono prodotti locali la cui produzione (e consumo) era integrata in un delicato equilibrio socio-economico-ambientale.
- scale effect: (aumento delle dimensioni produttive): il commercio fa aumentare la scala produttiva. In presenza di economie di scala, la maggiore efficienza e la maggiore ricchezza (che si suppone faccia muovere le preferenze dei consumatori verso prodotti "verdi") che ne deriva portano benefici all'ambiente. Al contrario se la maggiore produzione implica un uso più intensivo di risorse non rinnovabili, e/o la produzione di esternalità ambientali negative, e/o una maggiore ricchezza che spinge verso consumi che "divorano" l'ambiente, si hanno effetti ambientali negativi.
- structural effects: (aumento della specializzazione): la liberalizzazione del commercio porta alla modifica della composizione produttiva delle economie nazionali con la specializzazione nei settori dove è presente un vantaggio comparato. Vi è un effetto di benessere collegato al maggiore sviluppo (che dovrebbe portare a una maggiore efficienza produttiva e a una modifica "verde" delle preferenze dei consumatori). Tuttavia non sempre una maggiore liberalizzazione porta a un maggiore sviluppo, sia perché possono esservi effetti redistributivi che nel lungo periodo bloccano lo sviluppo, sia perché la specializzazione può contrastare lo sviluppo di quei settori dove il paese ha uno svantaggio comparato ma il cui sviluppo è essenziale per la crescita complessiva dell'economia nel lungo periodo.
- direct effects: sono quegli effetti sull'ambiente che derivano dalla stessa attività commerciale, ad esempio maggiore diffusione di agenti patogeni, costo ambientale delle attività di trasporto, rischi per ecosistemi dovuti a importazione di specie animali e vegetali e/o di nuove pratiche produttive.

I consumi energetici. Naturalmente anche nel contesto del settore commerciale la produzione e i consumi energetici hanno un forte peso sull'ambiente e hanno conseguenze ambientali ben definite. Dalla lettura del grafico 3.9 si evince come nell'arco di tempo preso in considerazione (1996 – 2018) vi sia stato, dal 2005 in poi, un graduale incremento riguardante il consumo di energia elettrica del settore commerciale. Il picco massimo si registra nel 2010 per quanto riguarda i consumi del "commercio", con un consumo di 220 milioni di kWh e nel 2018 con 225 milioni di kWh per quanto riguarda i consumi di "alberghi, ristoranti, bar".

Grafico 3.9: consumi di energia elettrica nei settori del commercio (1996-2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
3.3. Consumi di elettricità nel settore commercio	Industria, artigianato e commercio	P	D	😐	↔	P	1996-2018	

Per conoscere quali sono le modalità di risposta e gli strumenti a disposizione per mitigare le pressioni ambientali delle attività industriali, artigianali e commerciali, si rinvia al capitolo "Produzioni e consumi sostenibili" del presente Rapporto.

Produzione e consumo responsabili e Agenda 2030

Goal 9: Imprese, innovazione e infrastrutture

"Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile" è l'obiettivo del Goal 9 di Agenda 2030. Gli investimenti in infrastrutture - trasporti, irrigazione, energia e tecnologie dell'informazione e della comunicazione - sono cruciali per realizzare lo sviluppo sostenibile e per rafforzare le capacità delle comunità in molti Paesi. Lo sviluppo industriale inclusivo e sostenibile è la prima fonte di generazione di reddito; esso permette un aumento rapido e sostenuto del tenore di vita delle persone e fornisce soluzioni tecnologiche per un'industrializzazione che rispetti l'ambiente. Ugualmente le attività di ricerca e innovazione sono leve fondamentali per garantire il raggiungimento non solo degli obiettivi legati all'ambiente (come l'aumento delle risorse e l'efficienza energetica), ma anche per perseguire uno sviluppo sostenibile e inclusivo, rafforzando al contempo la resilienza dei settori produttivi, la competitività delle economie e la trasformazione dei sistemi socioeconomici. Tuttavia risulta fondamentale incentivare e motivare le persone ad attuare comportamenti virtuosi.

Nel dettaglio i target specifici sono:

- 9.1 Sviluppare infrastrutture di qualità, affidabili, sostenibili e resilienti – comprese quelle regionali e transfrontaliere – per supportare lo sviluppo economico e il benessere degli individui, con particolare attenzione ad un accesso equo e conveniente per tutti;
- 9.2 Promuovere un'industrializzazione inclusiva e sostenibile e aumentare significativamente, entro il 2030, le quote di occupazione nell'industria e il prodotto interno lordo, in linea con il contesto nazionale, e raddoppiare questa quota nei Paesi meno sviluppati;
- 9.3 Incrementare l'accesso delle piccole imprese industriali e non, in particolare nei Paesi in via di sviluppo, ai servizi finanziari, compresi i prestiti a prezzi convenienti, e la loro integrazione nell'indotto e nei mercati;
- 9.4 Migliorare entro il 2030 le infrastrutture e riconfigurare in modo sostenibile le industrie, aumentando l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e adottando tecnologie e processi industriali più puliti e sani per l'ambiente, facendo sì che tutti gli Stati si mettano in azione nel rispetto delle loro rispettive capacità;
- 9.5 Aumentare la ricerca scientifica, migliorare le capacità tecnologiche del settore industriale in tutti gli Stati – in particolare in quelli in via di sviluppo – nonché incoraggiare le innovazioni e incrementare considerevolmente, entro il 2030, il numero di impiegati per ogni milione di persone, nel settore della ricerca e dello sviluppo e la spesa per la ricerca – sia pubblica che privata – e per lo sviluppo;
- 9.a Facilitare la formazione di infrastrutture sostenibili e resilienti negli Stati in via di sviluppo tramite un supporto finanziario, tecnico e tecnologico rinforzato per i Paesi africani, i Paesi meno sviluppati, quelli senza sbocchi sul mare e i piccoli Stati insulari in via di sviluppo;
- 9.b Supportare lo sviluppo tecnologico interno, la ricerca e l'innovazione nei Paesi in via di sviluppo, anche garantendo una politica ambientale favorevole, inter alia, per una diversificazione industriale e un valore aggiunto ai prodotti;
- 9.c Aumentare in modo significativo l'accesso alle tecnologie di informazione e comunicazione e impegnarsi per fornire ai Paesi meno sviluppati un accesso a Internet universale ed economico entro il 2020.

Tra gli indicatori per il monitoraggio dei progressi nel Goal 9 vengono monitorati: il numero dei ricercatori, l'incidenza della spesa in ricerca e sviluppo, il numero delle imprese che hanno introdotto innovazione di prodotto, servizio e/o processo.
Tutti i valori evidenziano un trend in crescita per il Trentino in linea con la media delle altre regioni italiane; rispetto ai territori di confronto, si rileva un valore superiore per l'incidenza degli occupati nel settore della conoscenza e inferiore per gli occupati nell'industria manifatturiera.

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, il tema "Imprese, Innovazione e infrastrutture" è stato affrontato sotto l'aspetto della Responsabilità Sociale e Ambientale d'impresa". È stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. **Possibili elementi di crisi del sistema attuale di "riduzione delle emissioni"**
   Il gap generazionale all'interno delle imprese potrebbe rendere difficile sia il recepimento di nuovi modelli di gestione sia l'adozione di tecnologie più sostenibili.
   La lunghezza delle filiere mette a rischio la garanzia di sicurezza sul lavoro e di condizioni di lavoro adeguate (specie riguardo pressioni alla produttività o disparità di trattamento su dipendenti donne), oltre che rendere difficile la conoscenza delle materie prime e trasformate da parte del consumatore; ciò potrebbe stimolare la concorrenza al ribasso, anziché la collaborazione, con una corsa alla riduzione dei costi produttivi a spese dei territori, degli investimenti nel benessere del lavoratore e nella riduzione degli impatti ambientali delle produzioni.
   Nei prossimi anni l'aumento del consumo di risorse naturali e di energia, la dominanza di una sola tipologia di attività in un territorio, con i relativi impatti ambientali e sociali connessi (es. perdita di biodiversità, disoccupazione giovanile), potrebbero mettere a rischio le stesse produzioni locali o favorire ancora di più la delocalizzazione (aumentando il divario tra aziende e comunità locale).
   Le possibili prossime crisi sanitarie (tipo Covid-19) o gli impatti di eventi estremi legati al cambiamento climatico e le loro conseguenze economiche potrebbero ridurre l'attenzione alle questioni ambientali, la sensibilità al benessere dei lavoratori (parità di genere, retribuzione adeguata, formazione continua), e rallentare la transizione energetica verso fonti rinnovabili.

2. **Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)**
   Nel Trentino 2040, la digitalizzazione e automazione permette migliori processi produttivi (integrati in un'economia circolare ormai prevalente), migliori condizioni lavorative e anche maggior solidità delle aziende; il tutto in una accresciuta collaborazione tra imprese locali con ricadute positive sulle comunità locali e territori. Parità ed equità di genere sono la normalità.
   Le aziende sono luoghi di apprendimento continuo con spazi comuni accoglienti e di condivisione (in un'ottica di comunità organizzativa e partecipazione allo sviluppo aziendale), in collaborazione con università, accademie e scuole, con una diffusa parità salariale tra generi e diffuso benessere dei dipendenti.
   Le aziende sono incentivate da risorse pubbliche sulla base delle iniziative di responsabilità sociale e ambientale (includendo la qualità di vita dei lavoratori), delle collaborazioni con enti territoriali (associazioni di imprese, scuole, associazioni locali); i valori sociali di un'impresa sono aggiunti agli altri criteri di valutazione delle imprese.

Tra le iniziative di responsabilità sociale è comune la fornitura di strumenti di smart-working al domicilio, di co-working in sedi periferiche e di mobilità eco-sostenibile per i dipendenti (a integrazione dei mezzi pubblici), il tutto per mantenere risorse umane e servizi anche nelle valli (contro lo spopolamento delle aree più remote) e ridurre gli spostamenti pendolari (riduzione di traffico veicolare ed emissioni).
La diffusione di sedi di co-working facilita la creazione di sinergie innovative tra settori diversi (es. agricoltura e abbigliamento) e tra pubblico e privato, che valorizzano e beneficiano di peculiarità territoriali condivise.

Turismo, agricoltura e trasporti sono i settori più avanzati in termini di responsabilità sociale e ambientale di impresa.

4. Energia

"Gli ultimi dati disponibili segnalano consumi energetici in calo. Riguardo alla produzione di energia elettrica, si conferma la netta preponderanza delle fonti rinnovabili"

a cura di:
Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Roberto Brunelli – Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia
Sara Verones – Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia
Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

4. Energia

4.1 La produzione di energia elettrica 100
4.1.1 La produzione di energia elettrica da fonti fossili 101
4.1.2 La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili 102
4.1.2.1 Energia idroelettrica 102
4.1.2.2 Energia elettrica fotovoltaica 103
4.2 La produzione di energia termica da fonti rinnovabili 104
4.3 I consumi 106
4.4 Il sostegno al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili 109

ENERGIA

La produzione e il consumo di energia rappresentano da tempo determinanti ambientali di primo piano, essendo all'origine di varie tipologie di impatti ambientali, come soprattutto l'esaurimento delle risorse, in particolare quelle cosiddette "fossili", e le emissioni in atmosfera, in particolare quelle cosiddette "climalteranti", ovvero in grado di contribuire all'effetto-serra e quindi al surriscaldamento climatico. In risposta a tali impatti, istituzioni, mondo economico e società civile possono ricorrere al risparmio energetico, ovvero la riduzione dei consumi di energia, e all'impiego delle fonti energetiche cosiddette pulite o rinnovabili.

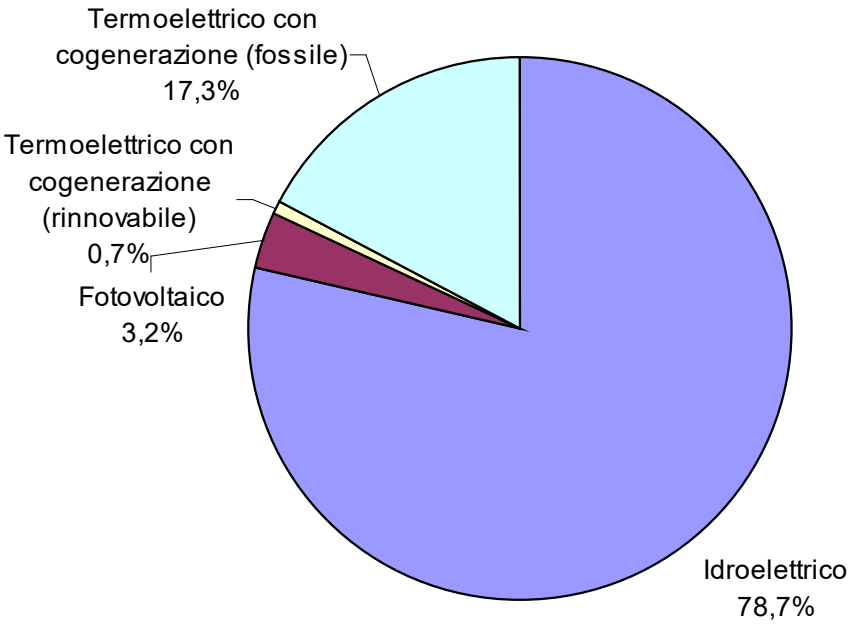
Il capitolo prenderà in esame innanzitutto i dati legati alla produzione energetica, considerando in particolare quella rinnovabile. In secondo luogo, si soffermerà sui consumi di energia. Infine, un breve focus su due recenti misure di incentivazione al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili.

Con riferimento all'ultimo periodo per il quale sono risultati disponibili i dati (2014-2016), l'elemento più rilevante è il calo dei consumi energetici del 15% rispetto al periodo precedente oggetto di monitoraggio (2008-2010), mentre, riguardo alla produzione di energia elettrica, si conferma la preponderanza delle fonti rinnovabili (82,7%).

4.1 LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Il grafico 4.1 evidenzia come ben l'82,7% dell'elettricità prodotta in Trentino provenga da fonti rinnovabili, ovvero, in via quasi esclusiva, dall'idroelettrico. Il restante 17,3% proviene invece da impianti di cogenerazione (ovvero contestuale produzione di elettricità e calore) che utilizzano fonti fossili.

Grafico 4.1: produzione di energia elettrica per tipologia di impianto (media 2014-2016)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

La Tabella 4.1 indica gli impianti di produzione di elettricità conteggiati da Terna in Trentino nell'anno 2016.

Tabella 4.1: numero impianti/sezioni di produzione di energia elettrica (2016)

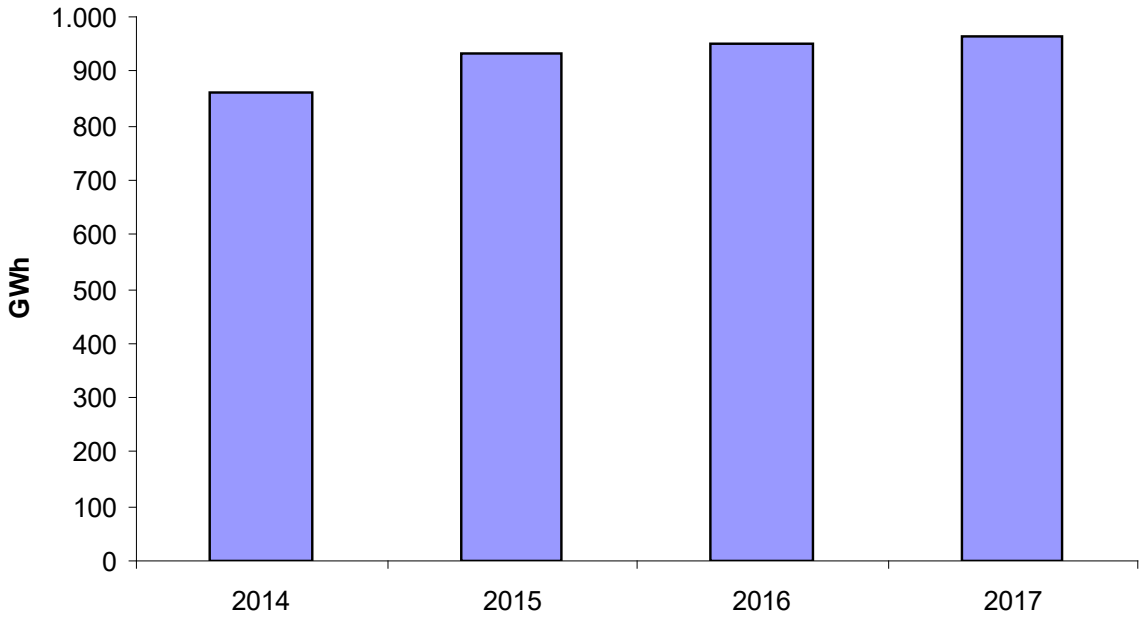
Fonte	Tipologia impianto	N. impianti/sezioni
Fossile	Termoelettrico con cogenerazione (fossile)	67
Rinnovablie	Idroelettrico	248
	Eolico	10
	Fotovoltaico	15.403
	Biomasse	33

Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

4.1.1 La produzione di energia elettrica da fonti fossili

Il grafico 4.2 evidenzia come la produzione di elettricità da fonti fossili (mediante impianti di cogenerazione) sia aumentata nel periodo 2014-2017.

Grafico 4.2: andamento produzione lorda di energia termolettrica (2014-2017)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
4.1 Produzione di elettricità da fonti fossili	Energia	P	D	😐	↘	P	2014-2017	

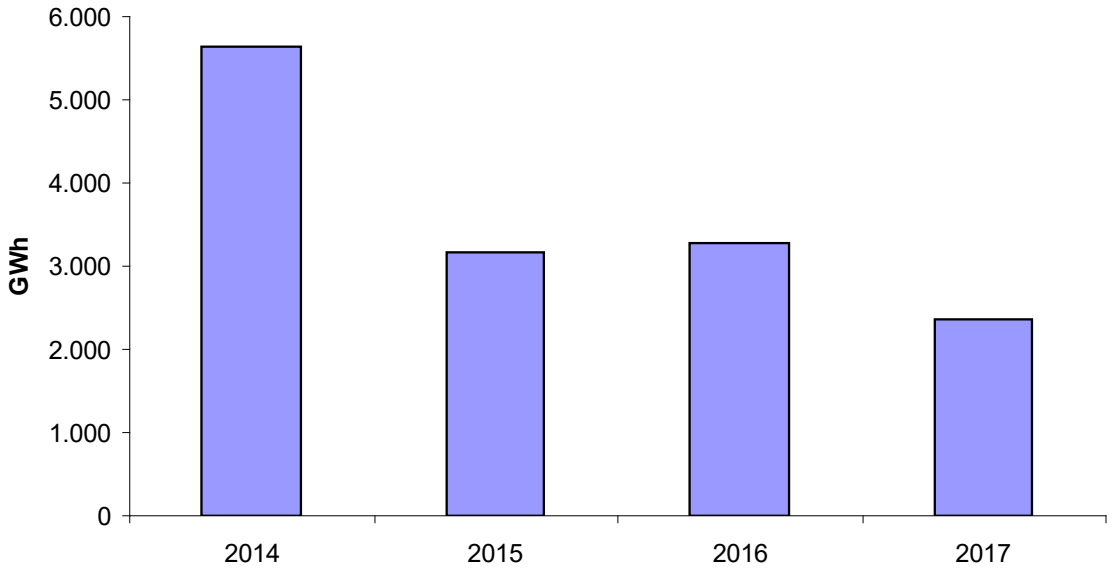
4.1.2 La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

4.1.2.1 Energia idroelettrica

Il grafico 4.3 mostra un andamento discendente della produzione di energia idroelettrica nel periodo 2014-2017, dovuto alla variazione della disponibilità idrica, rimanendo tuttavia l'idroelettrico la fonte più consistente.

centrale idroelettrica Riva del Garda *foto di Port(u*o)s*

Grafico 4.3: andamento produzione lorda di energia idroelettrica (2014-2017)

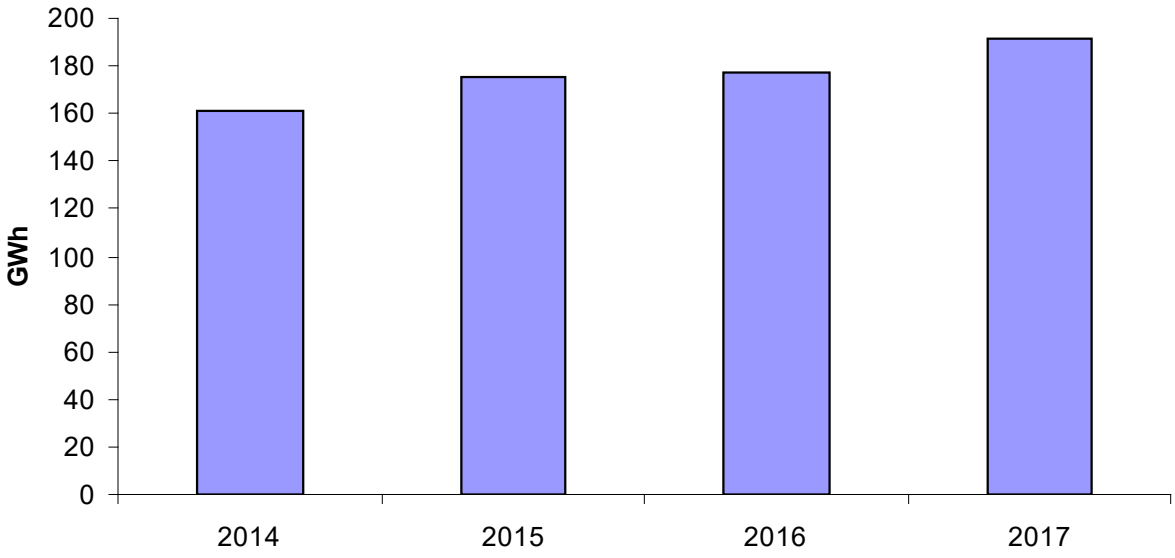


Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

4.1.2.2 Energia elettrica fotovoltaica

Il grafico 4.4 mostra un andamento crescente della produzione di energia elettrica fotovoltaica in Trentino nel periodo 2014-2017.

Grafico 4.4: andamento produzione lorda di energia elettrica fotovoltaica (2014-2017)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

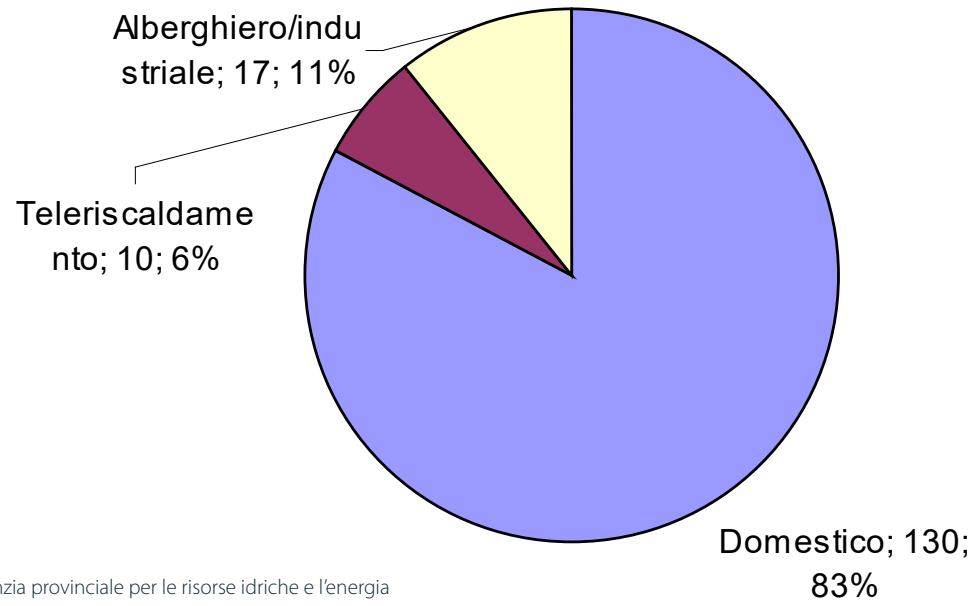
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
4.2 Produzione di elettricità da fonti rinnovabili	Energia	P	D	☺	↔	P	2014-2017	

4.2 LA PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA DA FONTI RINNOVABILI

La fonte rinnovabile che contribuisce a soddisfare la domanda di calore è fondamentalmente una: le biomasse (trascurabile l'apporto del solare termico). L'utilizzo delle biomasse legnose in Trentino ricopre un ruolo significativo, storicamente legato all'autoproduzione e autoconsumo di legna per uso civico.

Nella produzione di energia termica da biomassa legnosa, rimasta costante nel periodo 2014-2016, la quantità maggioritaria (130 ktep: l'83%) è prodotta dagli impianti per il riscaldamento domestico (in prevalenza come contributo secondario rispetto a una fonte fossile). Se i settori del teleriscaldamento (10 ktep: il 6%) e dell'alberghiero/industriale (17 ktep: l'11%) utilizzano biomassa legnosa in forma di cippato e, in minima parte, pellet, il domestico si affida ancora in larga parte alla legna spezzata, derivante anche dagli usi civici.

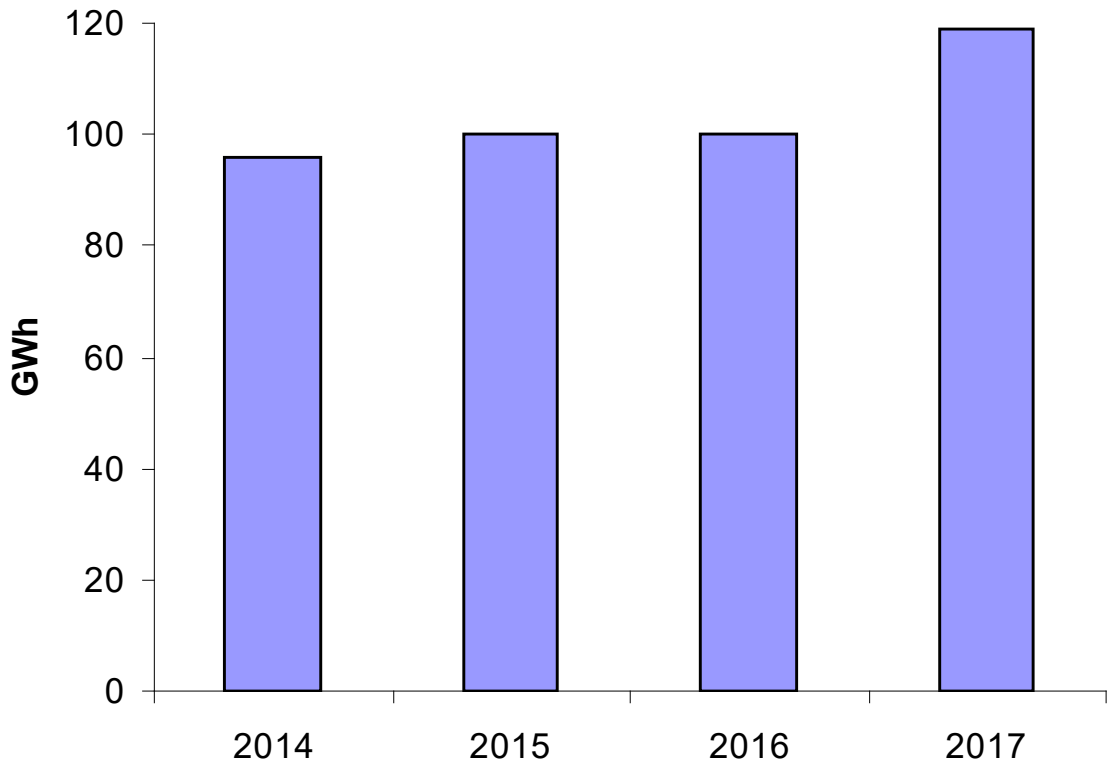
Grafico 4.5: produzione di energia termica da biomassa legnosa, per ambito di produzione (2017; ktep)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

In merito alle centrali di teleriscaldamento, il cippato, legno ridotto in scaglie di piccole dimensioni, è in Trentino una delle materie prime di alimentazione. Negli ultimi anni, la disponibilità locale di cippato, da scarto di lavorazione di segheria, cascami forestali e sfalci, ha permesso l'incremento del numero di impianti, localizzati per lo più in aree prive di reti di metano. Questa è una forma di riscaldamento che consiste essenzialmente nella distribuzione di acqua calda, che va da una grossa centrale di produzione alle abitazioni, con ritorno alla stessa centrale. La produzione di calore può essere anche associata a quella di energia elettrica: si parla in questo caso di cogenerazione. Il grafico 4.6 mostra la lieve crescita della produzione di energia termica da teleriscaldamento nel periodo 2014-2017.

Grafico 4.6: produzione di energia termica da teleriscaldamento (2014-2017)



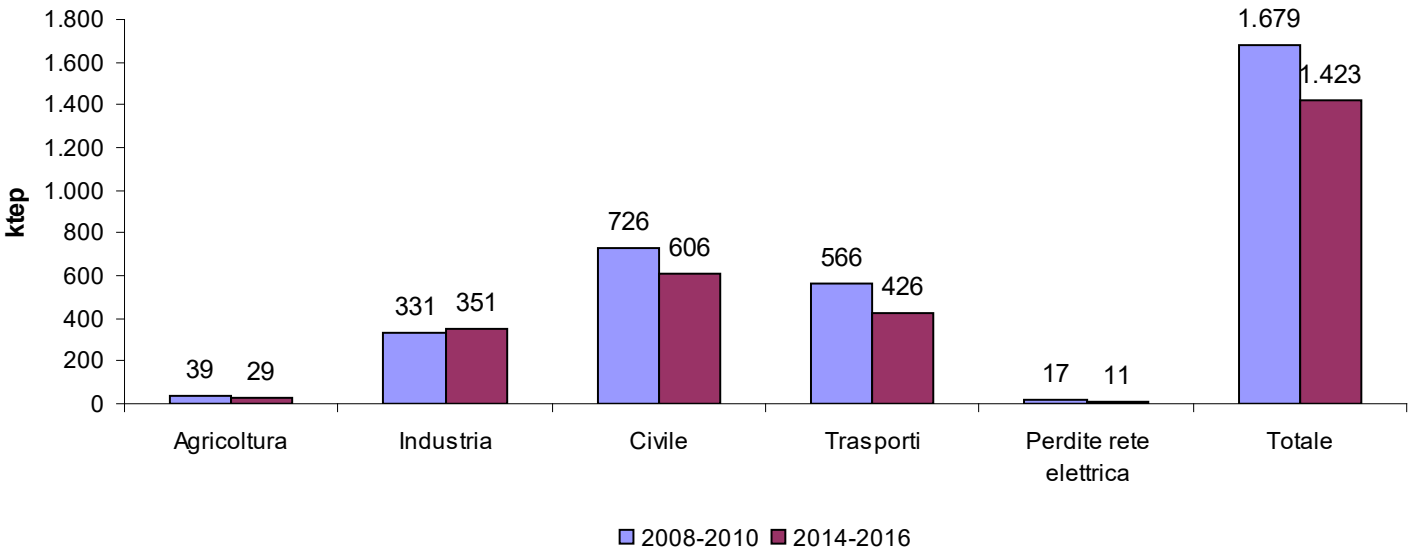
Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
4.3 Produzione di energia termica da fonti rinnovabili	Energia	P	D	😐	↔	P	2014-2017	

4.3 I CONSUMI

Confrontando la media del periodo 2008-2010 con quella del periodo 2014-2016, si evince come i consumi energetici finali in Trentino siano diminuiti del 15%. A diminuire, in termini percentuali, sono stati soprattutto i consumi dovuti alle perdite della rete elettrica (-35%), quelli agricoli (-26%), quelli per i trasporti (-25%) e quelli civili (-17%). L'unico aumento si è registrato nei consumi industriali (+ 6%)[1] .

Grafico 4.7: consumi finali di energia, per settore di consumo (2008-2010 - 2014-2016)

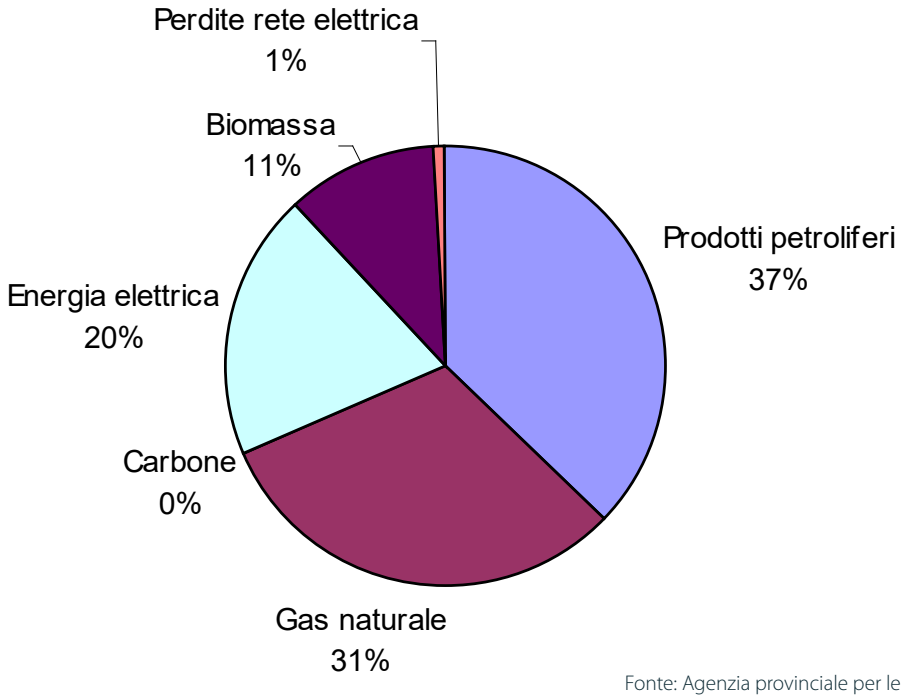


Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Per quanto riguarda le fonti energetiche, i grafici 4.8 e 4.9 evidenziano la situazione rilevata nel periodo 2014-2016, laddove si evince che il consumo di prodotti petroliferi è diminuito nel periodo considerato, risultando tuttavia ancora il più consistente (36% la media nel periodo), seguito dal gas naturale (31%, in lieve aumento nel periodo) e dall'energia elettrica (20%, in lieve aumento nel periodo).

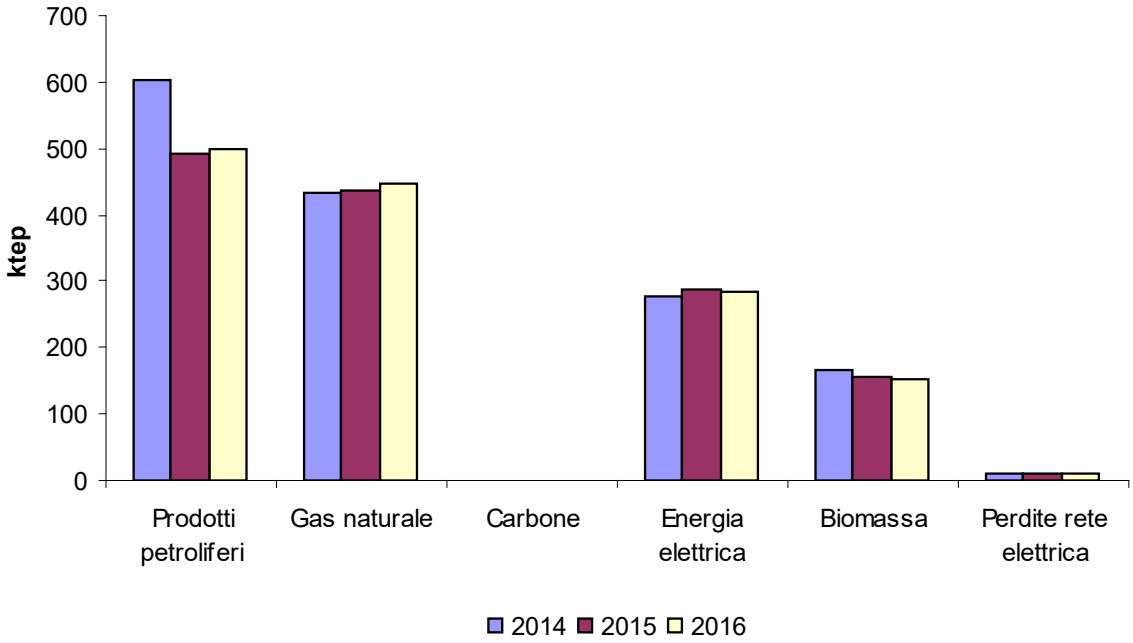
[1] Si specifica che:
- ai consumi del settore trasporti per gli anni 2008 - 2009 - 2010 sono imputati solo i consumi derivanti da prodotti petroliferi mentre per gli anni 2014 - 2015 - 2016 sono compresi anche i consumi elettrici;
- in riferimento ai consumi finali di gas naturale (uso industriale) e di biomassa (uso civile) si precisa che da tali vettori di energia primaria sono state scorporate le quote stimate di gas naturale usato per la produzione di energia elettrica da cogenerazione (per semplicità imputata al settore industria a meno della quota di produzione in teleriscaldamento imputata al settore civile) e la quota di biomassa per la produzione di energia elettrica da bioenergie (per semplicità imputata al settore civile);
- la biomassa considerata negli usi finali comprende la quota importata ma non la quota esportata;
- per garantire un migliore confronto, i dati dei consumi dovuti al condizionamento invernale sono corretti in base ai gradi giorno.

Grafico 4.8: consumi finali di energia, per fonte energetica (media 2014-2016)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Grafico 4.9: consumi finali di energia, per fonte energetica (2014-2016)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Il 47% dei consumi finali sono termici, il 33% per trasporto e il 20% elettrici.
Il fabbisogno di calore rappresenta al 2016 la fetta maggiore della domanda energetica trentina. La gran parte di questo fabbisogno è soddisfatto da impianti individuali (97%) mentre il teleriscaldamento è limitato al 3% del fabbisogno. Negli ultimi anni la vasta metanizzazione del territorio trentino ha contribuito all'affermarsi del gas naturale: al 2016 ben il 64% del fabbisogno di calore è soddisfatto da questa fonte. Il restante fabbisogno è coperto dalle biomasse (18%), dal gasolio (10%), dalle pompe di calore (4%), dal solare termico (2%) e dal GPL (2%). Le fonti rinnovabili sono limitate al 24% dei fabbisogni.

Il settore sicuramente più critico dal punto di vista delle fonti rinnovabili è il settore dei trasporti. Infatti, solamente il 2% dei consumi totali è attribuibile a fonti rinnovabili (elettricità). Il restante 98% dei consumi è per veicoli a diesel (75%), a benzina (20%), a GPL (2%) e a gas naturale (1%). Sul punto, si veda anche il capitolo "Trasporti" del presente Rapporto.
Per quanto riguarda i consumi elettrici, la produzione supera nettamente i consumi, derivando per l'83% da fonti rinnovabili, in prevalenza idroelettrico.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
4.4 Consumi di energia	Energia	P	D	😐	↗	P	2014-2017	

4.4 IL SOSTEGNO AL RISPARMIO ENERGETICO E ALLE FONTI RINNOVABILI

Si descrivono di seguito le due principali misure di sostegno al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili messe in atto dalla Provincia autonoma di Trento negli ultimi anni.

Incentivazione per la riqualificazione energetica del patrimonio residenziale

Il patrimonio immobiliare privato della nostra provincia rappresenta quasi il 40% dei consumi energetici. Due terzi di questo consumo è attribuibile ad abitazioni con meno di otto unità abitative. Il Trentino infatti è ricco di edifici che racchiudono al proprio interno più di una abitazione. Non solo i palazzi del centro città, ma anche le case dei piccoli centri di montagna contano più unità aggregate per ottimizzare gli spazi e risparmiare energia. Tuttavia, gran parte di questi edifici risalgono a prima del 1993 e devono oggi rinnovarsi per migliorare la propria efficienza energetica.

La Provincia autonoma di Trento, con la firma del Protocollo d'intesa approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 1012/2017, ha attivato il Tavolo Condomini per la definizione di strumenti formativi e informativi volti al risparmio energetico. Al Tavolo Condomini hanno aderito ordini professionali, amministratori, imprese artigiane e industriali, Habitech e banche.

A livello provinciale sono a disposizione risorse sotto forma di agevolazioni in attuazione dell'art. 14 bis della L.p. n. 20/2012 - Legge provinciale sull'energia - nonché gli strumenti formativi e informativi attivati con la firma del Protocollo d'intesa approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 135/2020, relative a tre tipologie di interventi:

- diagnosi energetica del condominio
- progettazione e assistenza tecnica per la realizzazione degli interventi
- interessi derivanti dalla sottoscrizione di mutui per le spese relative agli interventi

Possono accedere a questi contributi tutti coloro che vivono in edifici con almeno due unità immobiliari, con titolo edilizio anteriore al 14 ottobre 1993. Queste agevolazioni sono complementari rispetto alle detrazioni fiscali nazionali (non sono perciò cumulabili) che agevolano il costo per lavori.

Per le imprese è inoltre attiva a livello provinciale una misura a titolo di contributi su interessi derivanti dalla sottoscrizione di mutui per l'acquisizione della cessione dei crediti corrispondenti alla detrazione fiscale.

Incentivazione per la mobilità elettrica

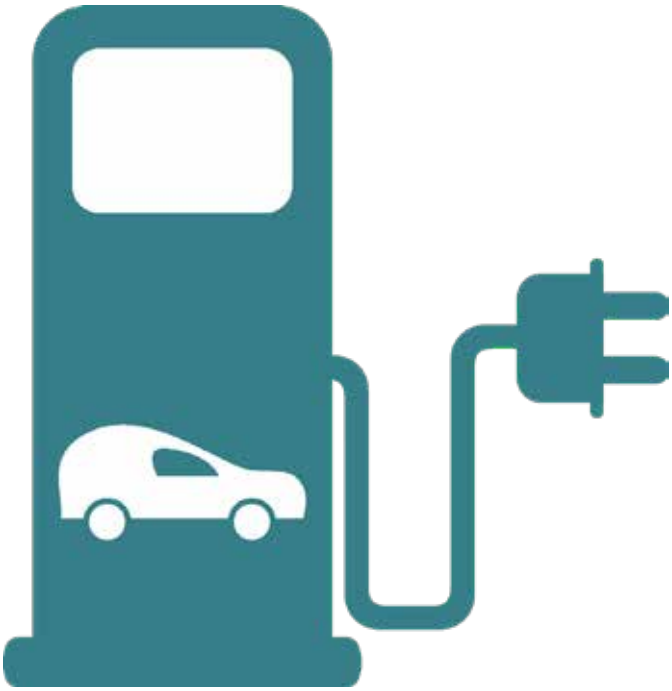
Gli spostamenti e in particolare l'utilizzo dell'automobile sono causa di circa un terzo delle emissioni nazionali. Per questo una corretta transizione verso modalità alternative di spostamento è fondamentale (sul punto, si veda anche il capitolo "Trasporti" del presente Rapporto). Per dare forza alle molteplici azioni, sono disponibili incentivi provinciali a beneficio di cittadini, aziende ed enti locali.
La Giunta Provinciale ha approvato il 22 settembre 2017 il Piano Provinciale per la Mobilità Elettrica con l'intento di perseguire due obiettivi di fondo:

- promuovere una pianificazione della mobilità innovativa e sostenibile che metta al centro le persone;
- spingere ulteriormente la provincia di Trento nella direzione di "Zero Emission Province", accrescendo la qualità tecnologica ed energetica, ma soprattutto quella ambientale e una migliore vivibilità urbana ed extraurbana nonché un territorio più green.

Il Piano si può inquadrare come una parte fondamentale del più generale Piano provinciale della mobilità disciplinato dalla nuova legge provinciale 30 giugno 2017, n.6 "Pianificazione e gestione degli interventi in materia di mobilità sostenibile".

Per dare attuazione al Piano saranno realizzate molteplici azioni, a partire dagli incentivi e contributi a beneficio dei cittadini, che permetteranno di mettere in luce i vantaggi dell'utilizzo di una mobilità elettrica negli spostamenti quotidiani.
Gli incentivi sono i seguenti:

- incentivi per l'acquisto di e-bike per il percorso casa-lavoro;
- acquisto di autoveicoli elettrici ed ibridi plug-in;
- esenzione tassa di proprietà del veicolo;
- colonnine di ricarica private per autoveicoli elettrici e ibridi plug-in ed e-bike;
- acquisto di flotte aziendali di veicoli elettrici.



Per maggiori informazioni:
https://infoenergia.provincia.tn.it/

Energia e Agenda 2030

Goal 7: Energia pulita e accessibile

"Assicurare a chiunque l'accesso a sistemi di energia alla portata di tutti, affidabili, sostenibili e moderni" è una sfida per tutti i Paesi e coinvolge ogni singolo individuo. L'energia è un elemento centrale per quasi tutte le sfide e le opportunità più importanti che il mondo si trova oggi ad affrontare. Che sia per lavoro, sicurezza, cambiamento climatico, produzione alimentare o aumento dei redditi, l'accesso all'energia è essenziale.
La produzione di energia d'altra parte rimane il principale responsabile del cambiamento climatico, rappresentando circa il 60% delle emissioni di gas serra globali. L'utilizzo di energia nel mondo varia ampiamente a seconda delle riserve di risorse naturali di un Paese e del suo potere d'acquisto. Attualmente circa 3 miliardi di persone (il 40% della popolazione mondiale) dipendono ancora, per scaldarsi, da legno, carbone e carbonella (carburanti che rappresentano la fonte primaria di inquinamento domestico). Visto che si prospetta un continuo aumento di richiesta di energia a basso costo, dovuto al costante aumento della popolazione mondiale, è necessario ridurre lo spreco energetico e migliorare le tecnologie per ottenere energia pulita e impianti efficienti e, prima di tutto, rendere l'energia accessibile a tutti. Per questo è fondamentale aumentare il livello di reddito (e di conseguenza il potere d'acquisto) e tenere sotto controllo l'impatto delle forze economiche impersonali che operano a livello globale su tutti i paesi.

Nel dettaglio i target specifici del goal 7 sono:

- 7.1 Garantire entro il 2030 accesso a servizi energetici che siano convenienti, affidabili e moderni;
- 7.2 Aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia;
- 7.3 Raddoppiare entro il 2030 il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica;
- 7.a Accrescere entro il 2030 la cooperazione internazionale per facilitare l'accesso alla ricerca e alle tecnologie legate all'energia pulita - comprese le risorse rinnovabili, l'efficienza energetica e le tecnologie di combustibili fossili più avanzate e pulite - e promuovere gli investimenti nelle infrastrutture energetiche e nelle tecnologie dell'energia pulita;
- 7.b Implementare entro il 2030 le infrastrutture e migliorare le tecnologie per fornire servizi energetici moderni e sostenibili, specialmente nei Paesi meno sviluppati, nei piccoli Stati insulari e negli Stati in via di sviluppo senza sbocco sul mare, conformemente ai loro rispettivi programmi di sostegno.

Processo partecipativo Agenda 2030

Nel percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, il tema "Energia" è stato affrontato all'interno del tavolo "Cambiamenti climatici". Si rimanda quindi al capitolo Clima per conoscere i contributi emersi dai partecipanti.

12 CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI

5. Turismo

foto di Claudia Zambanini

"Il turismo cresce causando impatti ambientali correlati soprattutto alla produzione di rifiuti e al traffico veicolare"

a cura di:
Jacopo Mantoan - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
M. Serena Barbera – Ufficio promozione territoriale PAT
Alessio Bertò - Ufficio interventi tecnici, patrimonio alpinistico e terme PAT

Contenuti

5. Turismo

5.1 Le sfide ambientali del turismo trentino 118
5.2 Le pressioni ambientali del turismo 119
5.3 Risposte e buone pratiche per un turismo sostenibile 127

TURISMO

Molveno *Foto di Massimo De Candido*

Un territorio montano come il Trentino ha nel suo DNA un patrimonio di valori e risorse che vanno sviluppate tenendo conto degli aspetti di fragilità ambientale, economica e sociale che derivano dal suo essere "terra alta".

Tra i settori economici che incidono maggiormente sull'economia e sulla qualità della vita del Trentino, il turismo rappresenta uno dei principali. L'indotto di tale settore, sia diretto che indiretto, è infatti considerevole.

La stima del contributo del turismo al PIL provinciale quantifica l'ammontare complessivo generato dal settore in circa l'11%, a cui va aggiunto il contributo del turismo escursionistico e la ricaduta locale degli investimenti nel settore.

Anche considerando la dimensione fisica dei fenomeni turistici (arrivi e presenze, consistenza delle strutture ricettive e occupati del settore) si può notare il peso rilevante di questo comparto. L'offerta ricettiva è costituita da 1.487 alberghi con oltre 90mila posti letto e 1.780 esercizi extralberghieri, che si traducono in circa 80 mila posti letto, a cui è necessario aggiungere l'universo degli alloggi privati dati in affitto e le seconde case. Il movimento turistico negli esercizi ricettivi rileva arrivi per quasi 6 milioni e un numero di presenze pari a quasi 32 milioni, con una crescita praticamente costante nel corso degli anni, garantendo occupazione a circa 25 mila lavoratori.

Poiché il turismo è forse tra tutti il settore maggiormente integrato con gli altri settori economici, la logica da adottare è quella di "economia territoriale", capace di superare il concetto storico di turismo come settore e di approdare ad una concezione del turismo come fattore di forte trasversalità e aggregatore di filiera, che tocca elementi quali ambiente, agricoltura, cultura, servizi, commercio, mobilità e viabilità, produzioni, ecc.

Il territorio rappresenta dunque l'elemento centrale da preservare e valorizzare, e la valorizzazione in chiave turistica del territorio si basa su tre pilastri:

- valorizzare preservando la qualità del territorio, base di ogni progetto di sviluppo economico montano;
- valorizzare per essere competitivi su un mercato più globalizzato, incrementando in modo stabile i benefici economici degli attori;
- valorizzare per sostenere dinamiche di innovazione ed adattarsi ai cambiamenti economici, sociali e, più in generale, dell'ambiente che ci circonda.

Il territorio è elemento non delocalizzabile e non riproducibile, e quindi fonte di vantaggio competitivo. Il turismo infatti è un fenomeno glocal: ha una dimensione globale per quel che riguarda il rapporto con il mercato e una dimensione locale per quel che riguarda la produzione e l'erogazione dei servizi. Preservare, valorizzare e investire nel territorio, in servizi, in autenticità, in dotazioni e vocazioni, equivale a rafforzare il vantaggio competitivo e a presentarsi al mercato in maniera vincente. E in tal senso il turismo ha un ruolo fondamentale come risorsa per lo sviluppo integrato, sostenibile ed equilibrato del territorio.

5.1 LE SFIDE AMBIENTALI DEL TURISMO TRENTINO

Nel corso degli ultimi decenni il settore turistico ha attraversato profondi cambiamenti che hanno completamente rivoluzionato il contesto e le modalità del fare turismo.
Fenomeni come la globalizzazione, l'internazionalizzazione, la digitalizzazione, la ricerca dell'esperienza e la sua personalizzazione e il cambiamento climatico hanno avuto sul turismo un impatto significativo.
Con riguardo all'evoluzione della domanda, il nuovo turista non è più alla ricerca di una destinazione, né di un prodotto, bensì di esperienze, della singola emozione, del vivere e respirare il più possibile il territorio. E se l'esperienza è data dall'insieme delle interazioni con i fornitori di servizi della destinazione, risulta fondamentale rafforzare l'approccio che essi hanno verso il proprio territorio e con la sua salvaguardia e valorizzazione. A ciò si aggiungono i fenomeni da cui non si può prescindere, il cambiamento climatico in primis, e ciò porta l'amministrazione pubblica ad adottare e stimolare negli operatori privati un orientamento costante degli interventi a supporto della sostenibilità e della qualità del territorio e della sua offerta.
All'interno di quella che più che una scelta strategica è un modus operandi, è possibile individuare già quelle che rappresentano vere e proprie sfide legate ai nuovi fenomeni citati.
Basti pensare alla gestione della mobilità turistica come prodotto ed esperienza, incentivando la mobilità alternativa attraverso l'utilizzo di impianti, trasporti pubblici, e-bike, ecc. La mobilità rappresenta infatti una delle sfide chiave dei prossimi anni, in quanto è collegata direttamente all'esperienza del turista, ai prodotti di riferimento (sci, bike, trekking, ecc.) ed ad una filosofia di sostenibilità ritenuta fondamentale dalla maggioranza degli stakeholder e dei turisti. Tale dimensione ha dunque un rapporto sempre più stretto con la redditività, e va quindi fortemente presidiato il sopracitato aspetto turistico della mobilità (mobilità come esperienza), che va tuttavia di pari passo con gli altri due aspetti legati ad essa, quello urbanistico (vivibilità dei territori, razionalizzazione del traffico e dei parcheggi, controllo dei flussi di transito) e quello naturale (rapporto con i siti patrimonio UNESCO, razionalizzazione del traffico in quota e sui passi, cambiamento climatico e sostenibilità della tecnologia).
Anche la valorizzazione dei professionisti, che contribuiscono in maniera rilevante alla qualità della nostra offerta e alla conoscenza del patrimonio culturale provinciale, è un aspetto importante legato all'esperienza ricercata.

Altro aspetto importante riguarda la biodiversità, o meglio la convivenza con la biodiversità stessa, che rappresenterà sempre di più una sfida di integrazione con il mondo turistico, in quanto rispetto e sensibilità saranno gli assi portanti per apprezzare e valorizzare ancora di più ciò che il territorio potrà offrire (bear and wolf watching, hiking, eventi in montagna, ecc). Far convivere le diverse necessità richiede uno sforzo culturale importante che riesca a garantire il giusto equilibrio senza compromettere la percezione dell'immagine della destinazione, anche perché il turista è molto sensibile alla gestione del territorio,

alle notizie e alla comunicazione, aspetti che determinano la fiducia e la fidelizzazione nei confronti della destinazione. Le ricerche condotte a livello internazionale sull'analisi delle motivazioni turistiche rafforzano ulteriormente questa constatazione, stante la convergenza sulla crescente attenzione rivolta dai turisti ai temi della sostenibilità, dell'impatto sociale e ambientale del turismo. La propensione dei turisti nei confronti di destinazioni giudicate sostenibili, ovvero la ricerca di mete dove la qualità dell'ambiente si unisca alla presenza di offerte autentiche ed esperienziali, sono indicate come uno dei mega-trend della domanda turistica, su cui puntare per lo sviluppo della capacità attrattiva di una destinazione e la sua competitività nel tempo.
Un altro mega trend che potrebbe emergere a seguito della recente pandemia da COVID-19 è quello legato alla ricerca di località in cui è più evidente la sicurezza sanitaria. La montagna ha richiamato un maggior flusso turistico in quanto la percezione avuta dal turista è di una maggior protezione da eventuali infezioni nelle regioni montane rispetto a quelle balneari. Inoltre, la possibilità di spazi aperti, accessibili e la garanzia di rispettare le normative anti contagio, hanno facilitato la scelta della località dove trascorrere un soggiorno estivo. Le situazioni legate alla salute dell'uomo potranno in futuro influenzare e modificare il delicato equilibrio uomo-natura, in particolare per quanto riguarda il consumo di risorse naturali e l'impatto che un numero eccessivo di turisti esercita sul territorio e sulle aree particolarmente sensibili. Al fine di limitare pesanti ripercussioni sarà necessario sensibilizzare ancora di più i fruitori del territorio, attraverso mirate campagne incentrate sul rispetto della natura e sull'obbligo morale di poter fruire in futuro del medesimo ambiente.

Canazei *foto di Marco Salvatori*

5.2 LE PRESSIONI AMBIENTALI DEL TURISMO

La trasformazione che dovrà avvenire da un turismo di massa a un turismo basato sulla sostenibilità richiede la capacità di integrare l'ambiente naturale, culturale e umano, nel rispetto del fragile equilibrio che caratterizza i territori, in modo da assicurare un'evoluzione appropriata per quanto riguarda le capacità di mitigazione dell'impatto antropico, e che sappia valutare i propri effetti sul patrimonio culturale, naturale e sulle comunità locali.

Uno studio internazionale[1] sottolinea che i turisti consumano in termini di risorse naturali molto di più rispetto ai residenti. Questo aspetto potrebbe essere causato dal fatto che in vacanza si tende a considerare meno le conseguenze di certi atteggiamenti. I dati statistici a livello globale dimostrano che un turista consuma tra le 3 e le 4 volte più acqua rispetto ad un residente e lo stesso vale per il consumo di elettricità. La produzione di rifiuti si attesta a due volte rispetto a quanto prodotto da un residente. Tali dati trovano conferma anche a livello provinciale come di seguito

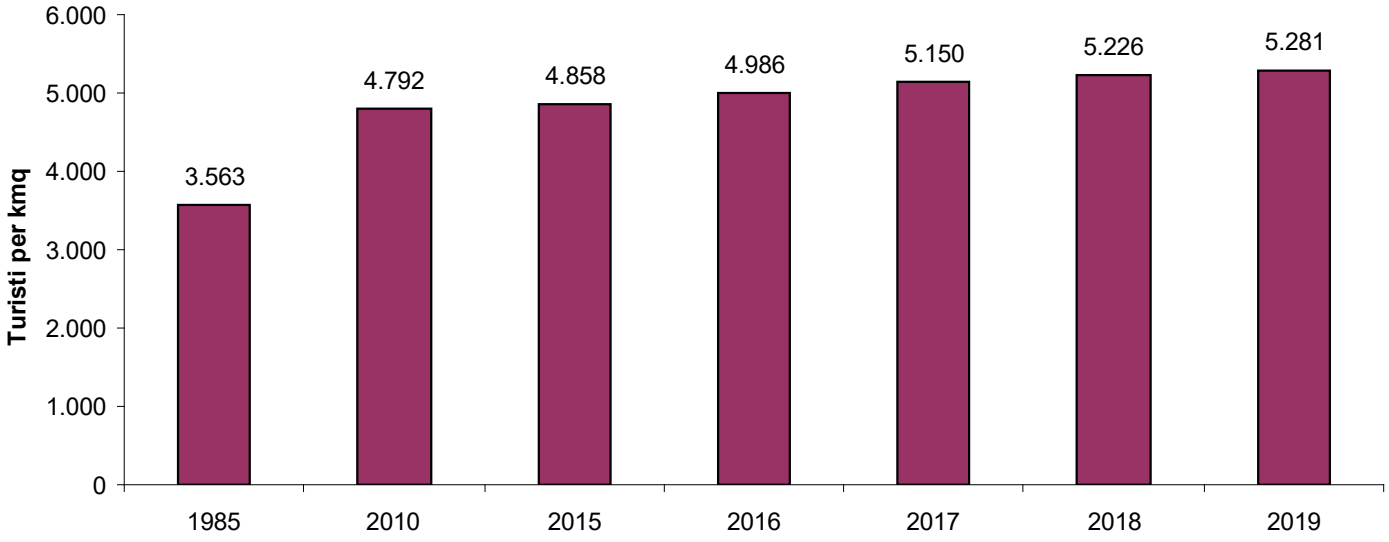
[1] Manfred Lenzen, Ya-Yen Sun, Futu Faturay, Yuan-Peng Ting, Arne Geschke & Arunima Malik, "The carbon footprint of global tourism", 2018.

evidenziato; nei prossimi paragrafi cercheremo di analizzare alcune tra le pressioni più significative del settore turistico (si rimanda al capitolo "Suolo e bonifiche" del presente Rapporto per un'analisi del rapporto fra turismo e consumo di suolo).

Densità turistica in rapporto alla superficie territoriale

I flussi turistici vengono solitamente misurati tenendo conto di due parametri di fondamentale importanza: gli arrivi e le presenze. Se con "arrivi" si intendono le volte in cui un cliente prende alloggio in una struttura, con "presenze" si fa riferimento al numero di notti consecutive ed effettive trascorse da un turista nella stessa struttura.
Un dato particolarmente significativo sulla capacità di carico turistico di un determinato territorio, considerato anche nelle precedenti edizioni del presente Rapporto, deriva dall'osservazione dell'andamento della densità dei turisti presenti in rapporto alla superficie territoriale. Il grafico 5.1 mette in evidenza il numero di presenze turistiche annue per kmq di superficie (la superficie del Trentino è pari 6.206,88 kmq) per il periodo compreso tra il 1985 e il 2019.

Grafico 5.1: andamento della densità di turisti in rapporto alla superficie territoriale (1985-2019)



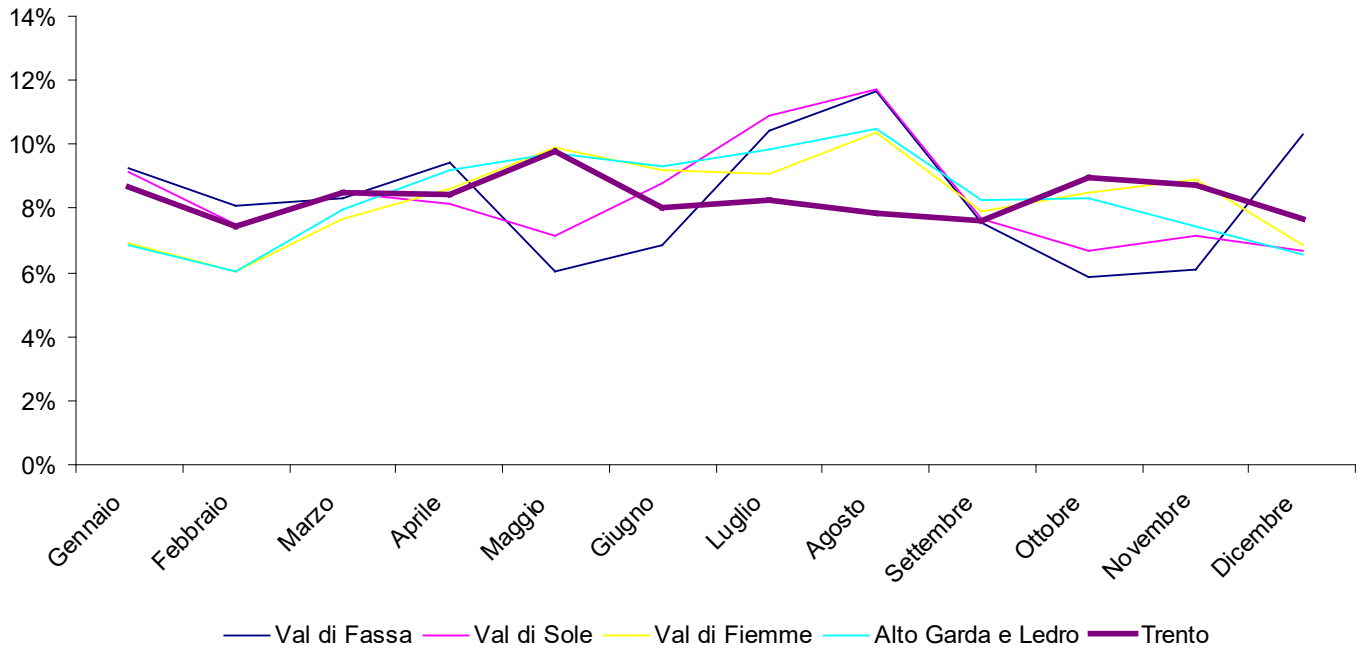
Fonte: ISPAT - Istituto di statistica della provincia di Trento

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
5.1. Densità di turisti in rapporto alla superficie territoriale	Turismo	P	D	😐	↘	P	1985-2019	

La produzione di rifiuti

Nel grafico 5.2, relativo all'anno 2018, viene raffigurata la ripartizione percentuale mensile della produzione di rifiuti (differenziati e non) nelle zone del Trentino a maggior incidenza turistica[2], a forte vocazione sia invernale che estiva: Val di Fassa, Val di Sole, Val di Fiemme e Alto Garda e Ledro. Come si può notare, la produzione di rifiuti è in aumento nei mesi dell'anno più "turistici" così come emerge dal picco massimo di agosto per tutti e quattro i bacini di raccolta. Nel grafico viene raffigurata anche la situazione del bacino di raccolta di Trento, a minore incidenza turistica rispetto agli altri quattro, dove si registra un andamento della produzione di rifiuti più lineare nel corso dell'anno a dimostrazione del fatto che c'è correlazione tra produzione di rifiuti e densità turistica.

Grafico 5.2: ripartizione percentuale mensile della produzione di rifiuti (differenziati e indifferenziati) nei territori a maggiore incidenza turistica e a Trento (2018)



Fonte: ISPAT - Istituto di statistica della provincia di Trento

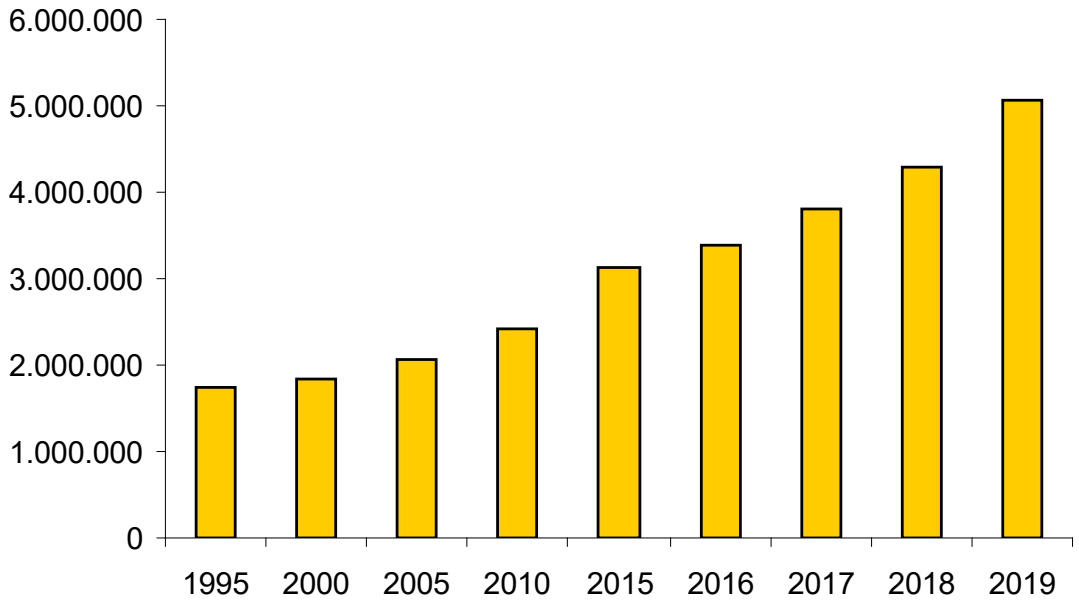
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
5..2. Produzione di rifiuti nei territori ad elevata incidenza turistica	Turismo	P	D	😐	?	P	2018	

[2] L'incidenza turistica si ricava dal rapporto tra abitanti residenti ed abitanti equivalenti. L'incidenza turistica ha la funzione di valutare la rilevanza del fenomeno "turismo" sul territorio di interesse.

Gli impianti

Il numero di persone trasportate dagli impianti a fune è aumentato ulteriormente negli ultimi due anni considerati (2018 e 2019); in linea generale l'utilizzo degli impianti è correlato sia all'aumento del traffico veicolare, sia, per quanto concerne il turismo invernale, all'utilizzo dell'acqua per l'innevamento artificiale.
Il grafico 5.3 mette in evidenza l'andamento del numero di persone trasportate sugli impianti a fune in funzione tra il 1995 e il 2019, per la stagione estiva. L'incremento dal 1995 è notevole passando da 1.750.000 persone alle 5.069.000 registrate nel 2019.

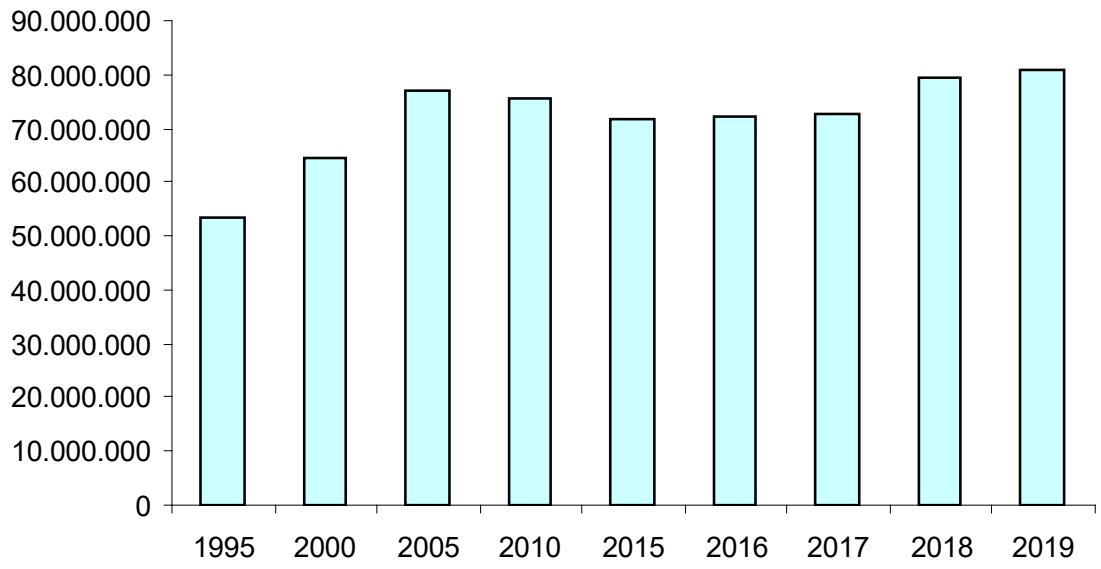
Grafico 5.3: persone trasportate sugli impianti a fune nel periodo estivo (1995-2019)



Fonte: ISPAT - Istituto di statistica della provincia di Trento

Il grafico 5.4 mette in evidenza l'andamento del numero di persone trasportate sugli impianti a fune trentini in funzione tra il 1995 e il 2019, per la stagione invernale. Anche in questo caso è notevole l'incremento dal 1995 al 2019 con un passaggio da 53 milioni di persone a più di 81 milioni nel 2019.

Grafico 5.4: persone trasportate sugli impianti a fune nel periodo invernale (1995-2019)



Fonte: ISPAT - Istituto di statistica della provincia di Trento

Piste innevate a Madonna di Campiglio *foto di Wikaly17 (Own work), via Wikimedia Creative Commons*

I bacini idrici artificiali ad uso innevamento: stato attuale e prospettive future

I bacini idrici artificiali sono divenuti da anni un'infrastruttura indispensabile per garantire agli impianti di innevamento artificiale l'approvvigionamento idrico necessario nel breve periodo utile per l'innevamento. Se a metà degli anni Ottanta l'innevamento artificiale, ai suoi albori, si basava su derivazioni ad acqua fluente e quindi soggette a notevole variabilità stagionale, il progressivo aumento della temperatura anche alle quote più alte, a cui stiamo assistendo, ha portato alla necessità di accumulare risorsa all'interno di invasi dedicati. Infatti, il numero di giorni in cui si verificano temperature sufficientemente basse per produrre neve artificiale si è notevolmente ridotto e pertanto, quando si verificano le condizioni, devono essere immediatamente disponibili volumi idrici sufficienti a realizzare la copertura nevosa nel breve tempo disponibile. Da qui la necessità di realizzare bacini di accumulo.

Bacino di accumulo acqua di Montagnoli, Madonna di Campiglio (Tn)

Il sistema dei bacini idrici artificiali ad uso innevamento in Trentino

Nel 2019 gli invasi di volume superiore a 5.000 m³ realizzati e in esercizio, assoggettati alle funzioni tecnico - amministrative di competenza dell'Ufficio dighe della Provincia autonoma di Trento, sono complessivamente 78 (L.P. 18/1976). Di questi, 27 sono quelli ad uso innevamento; a questi si aggiungono altri 6 invasi in fase di realizzazione o di progetto. I bacini di accumulo ad uso innevamento artificiale realizzati hanno un volume complessivo di circa 900.000 m³, mentre quelli in fase di realizzazione/in progetto, di circa 400.000 m³.

Punti di forza e punti di criticità

Il sistema dei bacini artificiali ad uso innevamento trentino, come sopra descritto, è caratterizzato sia da punti di forza che da criticità.

Tra i punti di forza si possono individuare:

- la disponibilità sostanziale di risorsa idrica (fatti salvi situazioni localizzate e cambiamenti climatici);
- la distribuzione sul territorio dei bacini, che allo stato attuale soddisfa quasi totalmente le esigenze legate all'innevamento artificiale;
- la funzione di accumulo di risorsa idrica svolta dai bacini, che potrà rivelarsi strategica anche nell'ottica dei cambiamenti climatici;
- il consumo minimo di risorsa, in quanto la neve prodotta artificialmente, sciogliendosi, rientra nel ciclo idrico andando ad alimentare falde e corsi d'acqua superficiali, così come la neve naturale;
- i volumi di risorsa utilizzati per l'innevamento, tutto sommato modesti se contestualizzati nel bilancio idrico provinciale.

Per quanto riguarda le criticità, si devono considerare gli aspetti legati alla sicurezza e al rischio idrogeologico. Si evidenzia inoltre l'impossibilità di coniugare l'utilizzo ad uso innevamento e ad uso irriguo dei medesimi bacini. Vari sono gli elementi che incidono su tale aspetto, a partire dall'ubicazione dei bacini e dalle dimensioni degli stessi, che sono significative per l'uso innevamento ma insufficienti per un utilizzo irriguo. L'unica sinergia che pare attualmente percorribile è quella dell'utilizzo dei nuovi bacini anche con scopi di protezione civile (es. antincendio), in quanto tale "multifunzionalità" premette alle società titolari dell'invaso di accedere a cospicue somme di finanziamento (si veda il paragrafo successivo relativo agli aiuti). Infine, una possibile sinergia è anche la fruizione ad uso turistico degli invasi realizzati ad uso innevamento, opportunamente progettati e inseriti a livello paesaggistico.

Gli scenari climatici

Come per tutti gli utilizzi della risorsa idrica, anche per l'uso innevamento è necessario tenere in considerazione gli scenari di cambiamento climatico che stanno iniziando a delinearsi negli ultimi anni. Stiamo infatti già assistendo a inverni più caldi, con un conseguente innalzamento della quota della neve naturale, e a una maggiore variabilità stagionale delle precipitazioni (maggior frequenza di fenomeni estremi di abbondanza e scarsità), che non sempre garantisce neve naturale nella stagione invernale e disponibilità idrica costante per l'innevamento artificiale tradizionale (senza invasi d'accumulo).

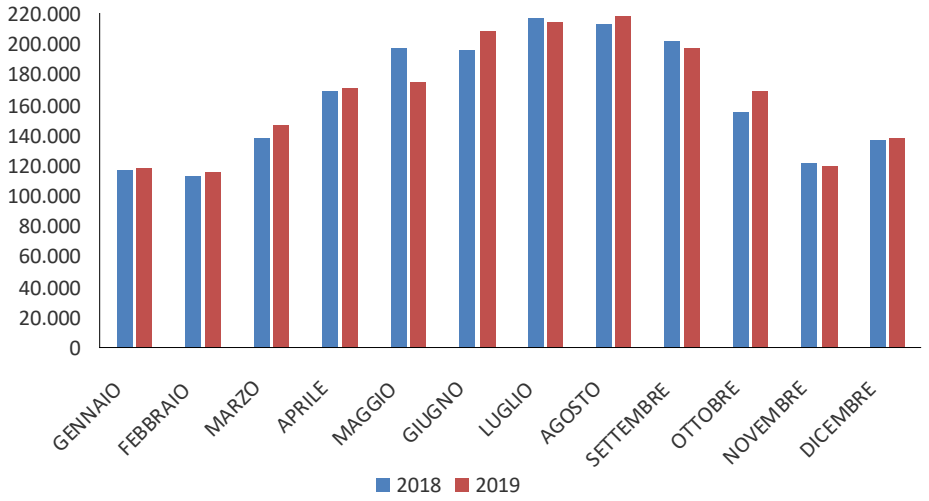
Situazione attuale

Lo scenario odierno ci porta ad osservare che il fabbisogno attuale di invasi ad uso innevamento sembra essere stato sostanzialmente soddisfatto. Tuttavia, non sono da escludere ulteriori interventi futuri. Allo stato attuale, la realizzazione dei bacini artificiali ad uso innevamento non è regolamentata da alcuno strumento di pianificazione e non esiste una procedura standardizzata per i procedimenti autorizzativi. L'unico vincolo è costituito dal Piano Urbanistico Provinciale che individua le aree sciabili, all'interno delle quali la realizzazione di tali bacini può essere richiesta in funzione dell'esigenza contingente. Le strutture provinciali che concorrono all'autorizzazione degli invasi sono l'Ufficio Dighe per gli aspetti strutturali, il Servizio Geologico, il Servizio Impianti a fune e piste da sci, l'Ufficio Previsioni e pianificazione, il Servizio Bacini montani, il Servizio Urbanistica e tutela del paesaggio, il Servizio Foreste e fauna, il Servizio Sviluppo sostenibile e aree protette, il Servizio Turismo e sport, l'Unità organizzativa per le Valutazioni ambientali dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e il Servizio Gestione risorse idriche ed energetiche dell'Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia per gli altri aspetti (paesaggistici, ambientali, idraulici ecc.).

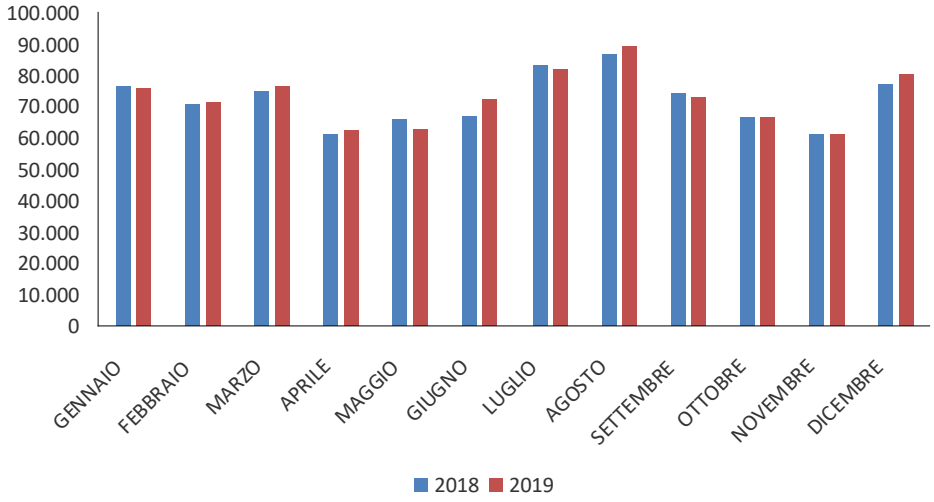
Il traffico veicolare

L'afflusso turistico determina anche un aumento considerevole del traffico veicolare, accentuato in particolar modo, negli ultimi anni, anche dalla progressiva riduzione del numero medio di giornate di permanenza. I grafici successivi mettono in evidenza come l'aumento del traffico veicolare leggero nei mesi estivi lungo il tratto autostradale trentino dell'autostrada del Brennero sia molto marcato, in particolare per le uscite di Rovereto Sud e San Michele Mezzocorona.

Grafico 5.5: traffico veicolare leggero mensile in uscita da due caselli trentini dell'autostrada del Brennero (2018-2019)



in uscita a Rovereto SUD



in uscita a San Michele Mezzocorona

Fonte: Autostrada del Brennero

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
5.3. Traffico autostradale correlato al turismo	Turismo	P	D	😐	↘	P	2018-2019	

5.3 RISPOSTE E BUONE PRATICHE PER UN TURISMO SOSTENIBILE

Pianificare il turismo in un'ottica sostenibile, che garantisca redditività, salvaguardi le risorse ambientali e culturali e determini le condizioni per creare un vantaggio diffuso nella popolazione locale, è un'esigenza che tutti gli attori impegnati nell'attività turistica devono tenere presente. Si rimanda al capitolo "Produzioni e consumi sostenibili" del presente Rapporto per approfondire il tema della certificazione ambientale delle strutture che svolgono ricettività turistica, mentre si considerano di seguito alcune recenti novità rilevanti in fatto di sostenibilità, che dimostrano come anche in Trentino si stia cercando di prendere una direzione sempre più "green" anche nel campo del turismo.

Le linee guida per gli eventi in montagna

Gli ecosistemi degli ambienti alpini sono caratterizzati da equilibri a volte assai precari, soprattutto per le componenti faunistiche e in alcune precise fasi stagionali, quando le risorse energetiche sono minime e le condizioni ambientali avverse, o in corrispondenza delle fasi riproduttive, particolarmente delicate nella biologia di tutte le specie. Il disturbo può avvenire nelle forme e nelle modalità più varie, ma va considerato proporzionalmente alla sua intensità, alla sua quantità, alla sua diffusione, alla delicatezza dei valori naturali in gioco ed al possibile cumulo degli effetti.

Il concetto di limite negli usi territoriali e quindi anche nella fruizione turistico-ricreativa è pertanto un elemento essenziale per la promozione di quelle basi culturali di sobrietà, di consapevolezza e di precauzione, senza le quali l'uso del territorio in ambiente alpino può degenerare pericolosamente, inducendo fenomeni di regressione irreversibile dell'assetto ecosistemico, anche con possibile estinzione locale di entità caratteristiche o esclusive di un territorio. Tali entità non sono riproducibili e devono essere trattate come delle invarianti, la cui scomparsa nel contesto locale non è compensabile.

In questo senso, nel riconoscere la necessità economica e sociale e anche l'opportunità culturale della fruizione turistico-ricreativa e sportiva in ambiente naturale, è necessario individuare soluzioni di equilibrio tra esigenze turistiche e risorse ambientali, attente al benessere e alla qualità della vita di visitatori e comunità locali.

Con deliberazione n. 2115 del 20 dicembre 2019 la Giunta provinciale ha approvato le "Linee guida per gli eventi in montagna", al fine di fornire alcune prime indicazioni su cui basare la valutazione e l'armonizzazione delle esigenze di fruizione del territorio con la variabilità e la significatività dei valori ambientali. Tali linee guida non costituiscono una rigida disciplina della materia quanto piuttosto uno strumento di orientamento per i portatori di interesse, coinvolti a vario titolo nell'organizzazione e promozione di eventi, che stabilisce principi e non regole, con un approccio che tiene conto dei valori e degli interessi rilevanti, fornendo anche indicazioni di metodo per l'individuazione di soluzioni di equilibrio tra le diverse istanze.

foto Pejo Funivie Spa

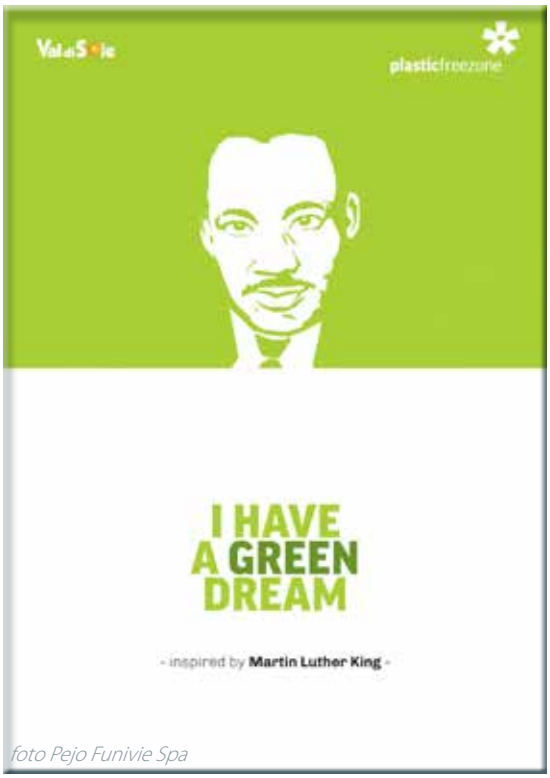


foto Pejo Funivie Spa

Pejo plastic free: una scelta sostenibile per il futuro della montagna

A partire dalla stagione invernale 2019-2020, Pejo è diventata la prima ski area plastic free al mondo. L'obiettivo è stato ambizioso: liberare un intero comprensorio sciistico dalla plastica, fonte di inquinamento che danneggia gravemente l'ecosistema montano. Il percorso, previsto in più tappe, è inserito in un più ampio progetto di sostenibilità di valle, per mettere al bando i prodotti in plastica: stoviglie, bicchieri, cannucce, bottiglie di plastica sono state totalmente eliminate dai rifugi della ski area.

Una scelta impegnativa in un territorio per vocazione eco friendly come il Parco Nazionale dello Stelvio, dove numerose sono le iniziative volte a tutelare in modo sempre più incisivo le risorse naturali, ambientali e socioculturali, un luogo da preservare in tutta la sua integrità ed autenticità.

Il progetto è stato realizzato congiuntamente dall'Azienda per il turismo della Val di Sole, dalla società di gestione degli impianti della Val di Peio, Pejo Funivie, in collaborazione con la Scuola Italiana Sci e Snowboard Val di Pejo e i rifugi della ski area, ed è stato sviluppato attraverso la definizione di buone pratiche ecosostenibili, di obiettivi e di traguardi secondo l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile redatta dall'ONU, a conferma anche di quanto stabilito dalla nuova direttiva europea sulle plastiche approvata a giugno 2019 (direttiva Ue 2019/904). Pejo3000, che si sviluppa tra i 1.400 e i 3.000 metri di altitudine, è dunque diventata la prima ski area al mondo che metta al bando i materiali plastici.

Il percorso per la ski area plastic free è solo la punta dell'iceberg di uno sforzo per la sostenibilità che è decisamente più ampio e che già vedeva la Val di Pejo all'avanguardia: sul fronte dell'approvvigionamento energetico, da tempo viene utilizzata solo energia rinnovabile grazie a tre piccoli impianti idroelettrici. Inoltre, la produzione è superiore ai consumi di residenti e utenze commerciali, quindi viene immessa in rete energia verde, contribuendo così all'aumento della quota nazionale prodotta con le rinnovabili. Per riscaldare le abitazioni, gli alberghi, gli edifici pubblici e le Terme di Pejo si utilizza poi un moderno impianto di teleriscaldamento a cippato, alimentato con gli scarti delle lavorazioni boschive. E per innevare artificialmente le piste si sfrutta solo acqua di recupero.

foto Pejo Funivie Spa

foto Pejo Funivie Spa

Valsugana: la prima destinazione certificata per il turismo sostenibile dal Global Sustainable Tourism Council (GSTC)

Nell'agosto 2019 la Valsugana è stata certificata destinazione per il turismo sostenibile a livello mondiale secondo i criteri GSTC, Global Sustainable Tourism Council (GSTC), la prima in Europa e nel mondo secondo gli standard GSTC.

Il Global Sustainable Tourism Council è un'organizzazione non-profit che rappresenta diversi organismi a livello globale, tra cui l'Organizzazione Mondiale per il Turismo (UNWTO), ONG, governi nazionali e locali e operatori di varia natura, accomunati dalla volontà di realizzare best practice nell'ambito del turismo sostenibile. Questo organismo si pone l'obiettivo di definire e gestire gli standard globali per la valutazione dei criteri di sostenibilità di destinazioni, tour operators e strutture ricettive.

I criteri alla base della certificazione GSTC sono stati definiti a partire dai 17 Sustainable Development Goals delle Nazioni Unite, i quali, attraverso l'impegno di diverse organizzazioni, tra le quali l'UNWTO, sono stati tradotti in oltre cento indicatori concreti e specifici per destinazioni turistiche, tour operator e strutture ricettive. Gli indicatori sono suddivisi in 4 macrocategorie:

- gestione sostenibile della destinazione;
- massimizzazione dei benefici economici per la comunità ospitante e minimizzazione degli impatti negativi;
- massimizzazione dei benefici per le comunità, i visitatori e la cultura e minimizzazione degli impatti negativi;
- massimizzazione dei benefici per l'ambiente e minimizzazione degli impatti negativi.

La certificazione è frutto di un lungo processo partecipativo, coordinato dall'Apt Valsugana Lagorai, supportata dalla società Etifor, spin-off dell'Università di Padova, e, per quel che riguarda l'audit, da Vireo srl, anch'essa con sede a Padova.

Il percorso è stato interpretato come una strada concreta per orientare l'attività dell'ApT e per coinvolgere le comunità locali in un nuovo modello di sviluppo, capace allo stesso tempo di andare incontro alle esigenze del mercato turistico di qualità e di focalizzare l'attenzione verso gli aspetti organizzativi, sociali, economici e ambientali del sistema territorio mettendo al centro il coinvolgimento della comunità locale. La sostenibilità infatti è stata considerata in tutti i suoi aspetti, ambientali, economici o culturali, e soprattutto nella relazione tra essi.

La certificazione ha rappresentato un punto di partenza per intraprendere e rafforzare numerose azioni ad essa collegate, che insistono sul potenziamento delle azioni di sviluppo secondo logiche comunitarie e partecipate come chiave di accesso per un turismo consapevole e di qualità.

Vista sulla Valsugana e Lagorai

foto di Matteo Buffa da Creative Commons

La CETS - Carta Europea del Turismo Sostenibile alle Reti di Riserve del Trentino e al Parco Nazionale dello Stelvio

Dopo il Parco Adamello Brenta e il Parco Paneveggio Pale di San Martino, anche le Reti di Riserve del Trentino e il Parco Nazionale dello Stelvio hanno affrontato con decisione il tema del turismo sostenibile. Lo strumento scelto per elaborare una strategia di turismo sostenibile insieme agli operatori turistici e altri attori del territorio è la Carta Europea del Turismo Sostenibile nelle Aree Protette (CETS).

Il sistema delle Reti di Riserve del Trentino ha raggiunto l'ambito riconoscimento nell'ottobre 2017. È stata così riconosciuta la validità del progetto di candidare alla Carta non una singola area protetta ma l'intero sistema delle Reti di Riserve, con la Provincia ad assumersi il ruolo di coordinatore e garante: il Comitato di valutazione di Europarc ha espresso grande interesse per il modello trentino delle Reti di Riserve, citandolo come esempio di best practice a livello europeo per l'innovativo modello di gestione della Rete Natura 2000.
Nel corso dell'anno 2016 le Reti di Riserve hanno organizzato sui loro territori 26 tavoli di confronto, coinvolgendo i principali attori del tessuto economico e sociale - in primis le Aziende e i Consorzi per il Turismo, ma anche le amministrazioni locali, le associazioni, i musei, i singoli operatori del ricettivo, le guide di montagna, le imprese agricole - nell'ideazione di progetti ed interventi nel campo del turismo sostenibile. Questi incontri hanno permesso di coinvolgere 146 attori e portatori di interesse locali: 75 operatori privati, 23 pubbliche amministrazioni,14 tra Aziende per il Turismo e Consorzi turistici, 45 tra associazioni, musei e simili.
A seguito della certificazione, per il quinquennio 2017-2021, in tutto il sistema delle Aree Protette del Trentino, sono state messe in campo 232 Azioni Locali, per un valore complessivo di 10 milioni di euro di investimenti, pari a circa 2 milioni di euro all'anno, di cui oltre il 36% messo a disposizione direttamente delle Reti di Riserve, circa il 20% da altri enti pubblici del territorio, il 41% dagli operatori privati e dalle associazioni del territorio e il 3% da altri soggetti.

A chiudere il cerchio della diffusione della CETS nelle aree protette del Trentino è stato infine il Parco Nazionale dello Stelvio nel 2019. Operatori turistici, ApT, professionisti della montagna, associazioni e amministratori locali dei versanti trentino, altoatesino e lombardo si sono confrontati in molti incontri nel corso del 2018, arrivando a condividere una strategia comune e un piano con 60 azioni da attuare nel prossimi 5 anni.

Parco Nazionale dello Stelvio

foto di Agnes Monkelbaan da Creative Commons

Gli ambiti di azione principali sono:

- Camminare nel parco: per corrispondere all'incremento del "turismo del camminare", in grande espansione in tutta Europa, ben 12 azioni riguardano progetti di sviluppo della rete sentieristica, sia nel fondovalle che di collegamento con le alte quote;
- Il Masterplan Plan Piazzola: azioni per valorizzare in modo sostenibile la frazione sopra Rabbi Fonti, che fino ad oggi è rimasta esclusa dai flussi turistici, dando valore alle attività agricole tradizionali e fornendo nuove opportunità di visita ai turisti;
- Le strutture di visita: alcune azioni riguardano strutture volte ad una visita interessante e consapevole del parco: aree faunistiche, area del bramito del cervo, centro visite;
- Parco e benessere: i due stabilimenti termali, che già propongono occasioni di benessere e cura, hanno presentato azioni per offrire nuove opportunità di vivere la natura del Parco come fonte di benessere, vitalità, rigenerazione, creando percorsi virtuosi tra terme e ambiente naturale;
- La mobilità: alcune azioni riguardano la mobilità sostenibile, elemento decisivo per la qualità della vacanza in un parco, per dare la possibilità di muoversi comodamente nel territorio senza usare l'auto propria;
- Formazione e comunicazione: azioni legate alla formazione del personale ed alla comunicazione, sia rivolta agli attori del territorio sia esterna, verso visitatori e turisti

Il Parco Nazionale dello Stelvio ha ottenuto la certificazione della Carta europea del turismo sostenibile a fine 2019, per il quinquennio 2019-2023. I tre rifugi dell'area sciistica, da parte loro, hanno invece avviato l'iter per ottenere la certificazione Ecoristorazione Trentino, un marchio assegnato ai ristoranti che dimostrano di attuare azioni per la riduzione del proprio impatto sull'ambiente.

Parco naturale Adamello Brenta foto di 1978 Monica da Creative Commons

Biotopo del lago d'Ampola foto di Claudia Zambanini

Le Pale di San Martino di Neuropape da Creative Commons

La tempesta Vaia e i sentieri alpini: l'insegnamento di un evento calamitoso

La rete provinciale dei tracciati alpini è costituita da quei percorsi riconosciuti d'interesse escursionistico e alpinistico dalla Provincia autonoma di Trento e in relazione ai quali sono stati individuati i soggetti impegnati a provvedere al loro controllo e manutenzione. In particolare il catasto provinciale dei tracciati alpini è costituito da 6.030 km di percorsi, articolati in 4.870 km di sentieri alpini, 865 km di sentieri alpini attrezzati, 290 km di ferrate e 5 km di vie alpinistiche.
Gli eccezionali eventi meteorologici verificatisi nei giorni dal 27 al 30 ottobre 2018 sul territorio provinciale (la cosiddetta tempesta Vaia) hanno determinato danni consistenti alla rete sentieristica in Trentino.

Pineta dopo la tempesta Vaia (Alberè, Tenna)

Sulla base delle ricognizioni svolte dai soggetti deputati alla manutenzione e controllo dei tracciati alpini nonché dai Comuni per gli altri sentieri, è stato rapidamente predisposto un elenco, poi costantemente aggiornato, riportante le indicazioni relative alla chiusura o accessibilità del singolo percorso nonché le priorità di intervento e l'individuazione dei soggetti deputati ad intervenire. Grazie al lavoro di mappatura e georeferenziazione effettuato negli anni precedenti, i dati relativi ai tracciati alpini danneggiati sono stati inoltre riportati, e poi costantemente aggiornati, sul Portale geocartografico trentino della Provincia autonoma di Trento nella sezione WebGIS trasversale.
A causa dell'assenza di dati di mappatura, sul Portale non vengono caricate ed aggiornate le informazioni relative al resto della rete sentieristica turistico-escursionistica: le classiche "passeggiate" o altri sentieri, privi di una particolare valenza "alpinistica", ma che sono comunque caratterizzati da una forte valenza ed attrattività turistica (per le famiglie, per i cammini e le vie di lunga percorrenza, ecc) o che costituiscono importanti percorsi alternativi di collegamento per le attività economiche di montagna (rifugi, malghe, ecc).
La tempesta Vaia ha così messo in evidenza che la "rete sentieristica" del Trentino è rilevante nella sua interezza e che, come viabilità "minore", è essenziale per assicurare una fruizione "lenta" e non "mordi e fuggi" della montagna.

La rete provinciale dei percorsi in mountain bike

La mountain bike (MTB) è una tipologia di bici nata per permettere di portare l'attività ciclistica fuori dai tradizionali percorsi lungo le strade asfaltate, e permettere quindi ai ciclisti di muoversi anche in ambiente montano. Le discipline connesse all'impiego della MTB sono numerose e sono collegate all'impiego di tipologie diverse di biciclette:

- il cross country è la disciplina della mountain bike più vicina al classico ciclismo, e prevede di percorrere strade di campagna o forestali e comunque carrabili, e sentieri di difficoltà tecnica bassa o moderata in cui la capacità di guida è seconda alla resistenza fisica, costituendo il punto di accesso a tutte le altre attività;
- il cicloescursionismo è l'uso ricreativo della mountain bike su sentieri tipicamente di montagna, adatti all'escursionismo e di difficoltà variabile: in tale disciplina il biker condivide con l'escursionista classico la passione per la montagna, portandolo ad affrontare cicloescursioni di variabile impegno fisico e difficoltà tecnica. Viene indicato come cicloescursionismo puro il trail mentre con l'all mountain si fa riferimento a una maggiore predilezione per le discese;
- l'enduro è l'all mountain posto in forma di gara: le salite non sono cronometrate, pur essendoci dei tempi massimi da rispettare, mentre le discese sono cronometrate;
- le discipline connesse all'esclusiva discesa (gravity) sono rappresentate da:
  - freeride, disciplina che pone l'attenzione sullo stile, le manovre aeree e le parti tecniche dei percorsi, come l'omonima disciplina sciistica, praticata prevalentemente nei bike park, ovvero circuiti in discesa predisposti con salti ripidi, curve paraboliche e trampolini;
  - downhill, disciplina che si svolge completamente in discesa lungo piste dai 2 ai 5 chilometri preparate su pendii anche molto ripidi e con ostacoli naturali o artificiali, come salti, gradoni alti anche più metri e sezioni sconnesse di rocce e radici;
  - four-cross o mountain cross è una competizione gravity, di brevissima durata, ad eliminazione tra quattro biker in brevi tracciati artificiali, con salti e ostacoli, che si avvicina molto al downhill.

Cogliendo l'opportunità di diversificare l'offerta turistica, puntando a discipline sportive che comportano investimenti modesti sia dal punto di vista economico che di consumo di suolo, nel 2012 la Provincia autonoma di Trento ha previsto l'individuazione, a fini ricognitivi e promozionali, della rete provinciale dei percorsi in mountain bike. La rete è costituita da strade, piste ciclabili, tracciati alpini e altri sentieri di montagna, tra loro collegati, che consentono la realizzazione di itinerari idonei alla fruizione cicloescursionistica, quindi orientati a soddisfare le esigenze legate al "cross country" e "all-mountain". Il processo di individuazione della rete è avvenuto con modalità partecipate, per ogni singolo ambito di promozione turistica, attraverso tavoli di confronto con i soggetti portatori di interesse. Complessivamente la rete è costituita da 379 itinerari per oltre 9.100 km di percorsi su tutto il territorio provinciale. La fruizione della montagna con la MTB ha fatto nascere, peraltro, nuove problematiche legate alle interferenze tra escursionisti e bikers.

La Provincia ha affrontato la tematica individuando i sentieri sui quali è vietato il transito delle MTB. La vecchia normativa vietava l'uso della MTB su tutti i sentieri aventi pendenze superiori al 10% e larghezze inferiori a quella della bicicletta, vale a dire su gran parte dei sentieri delle nostre montagne. Il divieto è invece ora un'eccezione. Tuttavia, per il prossimo futuro, è sempre più evidente anche la necessità di responsabilizzare gli ospiti ed i frequentatori della montagna ad un uso consapevole della rete dei percorsi di mountain bike, così come dei sentieri, ricorrendo piuttosto a segnaletica orientata alla "trail-tollerance".

Sempre nel 2012, la Provincia ha introdotto altre norme volte a disciplinare la pratica delle discipline gravity, che richiedono l'esclusivo utilizzo dei percorsi da parte dei bikers, in quanto difficilmente potrebbe sussistere una convivenza tra pedoni e biciclette, viste le caratteristiche dei tracciati e le modalità di utilizzo degli stessi. Per questo motivo tali pratiche vengono condotte all'interno di bike park, cioè aree esclusivamente destinate a tali attività.

Gli interventi di riqualificazione ambientale di rifugi alpini e bivacchi

I rifugi sono percepiti come uno dei perni fondamentali dell'offerta turistica montana trentina ed hanno una forte valenza simbolica nella politica di marketing. Il cambiamento climatico, ma da ultimo anche l'emergenza sanitaria dovuta al virus COVID-19, hanno reso infatti più desiderabili le "alte quote", in cui gli ampi spazi permettono di fare esperienze lontano dalla folla, a contatto con una natura più pura, all'aria fresca, in prossimità dell'acqua e delle sorgenti, e alla ricerca di cibo tradizionale cucinato con semplicità.

I rifugi hanno sempre rappresentato l'ultima presenza umana prima delle cime, e in quanto tali devono da un lato rispettare la forza e la bellezza della montagna, ma dall'altro offrire servizi che soddisfino gli escursionisti e gli alpinisti.
Nel corso dei decenni i rifugi sono molto cambiati e da luoghi di accoglienza degli alpinisti (tradizionale "luogo di riparo") sono diventati anche luoghi di semplice contemplazione della montagna o di relax attivo o, in alcuni casi, di gastronomia e gusto. Si sono adattati ai tempi e al cambiamento di coloro che frequentano la montagna, alle nuove e diverse aspettative nei confronti di tali strutture: il "rifugio degli anni 2030-2040" sarà una struttura avanzata da un punto di vista funzionale, tecnologico ed architettonico, ma allo stesso tempo luogo iconico della montagna e dell'offerta turistica, dove la tecnologia si sposa con i temi della sostenibilità ambientale e della sicurezza. Questa trasformazione del rifugio alpino comincia a manifestarsi anche in alcune delle nuove figure dei gestori: giovani, spesso con una buona formazione alle spalle, tecnologici, senza alcuna storia familiare che riconduca ad un legame con il rifugio.
Le strutture alpinistiche riconosciute dalla Provincia come strutture di interesse pubblico a presidio della montagna, anche a garanzia del suo corretto utilizzo, possono beneficiare per legge di particolari agevolazioni. Attualmente, le strutture iscritte al catasto delle strutture alpine sono 78 rifugi alpini, 69 rifugi escursionistici e 45 bivacchi.
Già da una decina di anni i criteri di concessione delle agevolazioni hanno incrementato l'attenzione alle dimensioni legate alla sostenibilità, prevedendo percentuali di contribuzione maggiore per le iniziative che riguardano l'utilizzo di fonti alternative di energia o di altri impianti o tecnologie ad alta valenza ambientale.
La sfida è ora quella di ragionare in una logica di piani di investimento che prevedano interventi di riqualificazione secondo standard qualitativi e tecnologici sostenibili e coerenti con i servizi attesi nel "rifugio degli anni 2030-2040".

Campitello di Fassa

Turismo e Agenda 2030

Goal 8: Lavoro dignitoso e crescita economica

Goal 12: Consumo e produzioni responsabili

Goal 14: Vita sott'acqua

Le conseguenze del cambiamento climatico in atto sul nostro pianeta, sull'ambiente, sugli esseri umani e sulle loro attività economiche sono diventate sempre più evidenti. E questo vale ancora di più nel settore turistico, dove il cambiamento climatico è un fenomeno reale che può impattare direttamente sulle destinazioni turistiche. D'altra parte il settore del turismo è, per molti Paesi, un motore importante per lo sviluppo economico e inclusivo delle comunità locali (attualmente nel mondo un posto di lavoro su 11 è nel settore del turismo), che comporta tuttavia notevoli pressioni ambientali in termini di infrastrutture, emissioni, rifiuti, habitat. L'Agenda 2030 promuove un cambio di modello di sviluppo turistico, puntando sul turismo sostenibile quale volano del cambiamento verso la sostenibilità, tramite l'adozione di modelli di consumo e produzione responsabili. Il termine "turismo sostenibile", infatti, promuove un modello di turismo che tiene pienamente conto degli impatti economici, sociali e ambientali attuali e futuri, senza dimenticare le esigenze dei visitatori, dell'industria, dell'ambiente e delle comunità ospitanti. Un concetto quindi che non si applica soltanto all'ambito ambientale, ma ha un'accezione più ampia di responsabilità. É il turismo attuato secondo principi di giustizia sociale ed economica, nel pieno rispetto dell'ambiente e delle culture.

Il turismo sostenibile viene affrontato all'interno di 3 dei 17 Goals per lo sviluppo sostenibile di Agenda 2030:

- Goal 8 "Lavoro dignitoso e crescita economica", in particolare il target 8.9: Concepire e implementare entro il 2030 politiche per favorire un turismo sostenibile che crei lavoro e promuova la cultura e i prodotti locali;
- Goal 12 "Consumo e produzioni responsabili", in particolare il target 12.8.b: Sviluppare e implementare strumenti per monitorare gli impatti dello sviluppo sostenibile per il turismo sostenibile, che crea posti di lavoro e promuove la cultura e i prodotti locali;
- Goal 14 "Vita sott'acqua", in particolare il target 14.7: Entro il 2030, aumentare i benefici economici dei piccoli stati insulari in via di sviluppo e dei Paesi meno sviluppati, facendo ricorso a un utilizzo più sostenibile delle risorse marine, compresa la gestione sostenibile della pesca, dell'acquacoltura e del turismo.

Il comparto turistico del Trentino rappresenta una tra le principali attività economiche del territorio, sia per indotto che per posti di lavoro. Allo stesso tempo, però, l'industria turistica produce rilevanti effetti sul territorio e sull'ambiente naturale, sopratutto in termini di traffico, infrastrutture e rifiuti; il tasso di turisticità (numero di presenze negli esercizi alberghieri ed extralberghieri per ogni residente) fornisce una misura indiretta della pressione antropica esercitata sul territorio: il valore medio nazionale è 7 presenze/ab residente, mentre in Trentino è pari a 33. Il Trentino da diversi anni sta orientando il modello di sviluppo turistico verso un approccio sostenibile, puntando a mitigare i fenomeni di overtourism e valorizzando località ad oggi poco frequentate, promuovendo il turismo esperienziale, le forme di ospitalità diffuse, l'artigianato e la cultura locale, la mobilità alternativa. La promozione di un turismo sostenibile diventa efficace e si traduce in progetti duraturi quando i soggetti coinvolti a

foto di Claudia Zambanini

sensibili al tema e intravedono in questa modalità di ricerca e gestione dei flussi turistici un vantaggio economico per il territorio. A livello provinciale andrebbe rafforzata la sinergia tra le politiche turistiche e le strategie di turismo sostenibile delle aree protette, la formazione e il coinvolgimento non solo degli operatori del settore, ma anche dei residenti nelle comunità turistiche.
Da segnalare il crescente e positivo interesse mostrato negli ultimi anni per le strutture agrituristiche, ovvero per quelle forme di ospitalità nelle quali il turista è accolto presso un'azienda agricola.

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, è stato affrontato il tema del turismo sostenibile. E' stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. **Possibili elementi di crisi del sistema attuale nel settore turistico**
   Nei prossimi anni potrebbero verificarsi forti squilibri nel settore turistico, portando in alcune aree un sovraccarico di turisti e in altre prolungati periodi di crisi. Potrebbe essere favorito il turismo giornaliero a scapito delle strutture ricettive.
   I divari economici tra aree potrebbero intensificarsi e aumentare la fragilità complessiva; tale fragilità potrebbe essere aggravata da possibili riduzioni del supporto pubblico (in difficoltà per crisi su altri fronti), da possibili episodi di inquinamento (percepito o reale, es. per incidenti a reti o impianti), da picchi di consumo di risorse (es. acqua, energia) o picchi di produzione di rifiuti (dovuti anche a turisti meno sensibili e meno rispettosi dei luoghi); a loro volta questi consumi crescenti potrebbero innescare tensioni tra vallate, o regioni e provincie limitrofe (es. per la disponibilità idrica in periodo di scarsità).
   L'intera offerta turistica trentina potrebbe andare in crisi a causa della viabilità congestionata, del calo della neve naturale e del cambio di preferenze che oggi sembrano tendere verso luoghi anche meno conosciuti ma con forti identità.
   L'originalità dell'offerta turistica trentina potrebbe essere minacciata da uno sviluppo tecnologico nei servizi non consapevole e contrastante con le relazioni autentiche di ospitalità (facendo perdere identità e personalità).

2. **Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)**
   Le reti di imprese locali collaborano alla valorizzazione delle risorse culturali e territoriali coinvolgendo turisti e ospiti, promuovendo iniziative di sensibilizzazione e attività formative o esperienze con le comunità locali.
   La produzione e offerta di prodotti locali tipici è supportata dalla Provincia mentre gli operatori turistici hanno ridotto al minimo imballaggi e consumi idrici ed energetici, istruendo anche gli ospiti.
   Il turismo di massa non esiste più. Gli accessi in aree molto frequentate sono monitorati e limitati, per consentire al turista di vivere gli spazi in tranquillità e per mitigare l'impatto turistico sul territorio e sugli ecosistemi.
   L'identità del territorio è valorizzata e condivisa attraverso un approccio esperienziale con il turista, mentre si promuovono il turismo consapevole, la comunità, la cultura e gli eco-villaggi. La mobilità turistica si appoggia interamente su mezzi elettrici, pubblici e privati ben integrati (treni, macchine, bici, monopattini) che contano su infrastrutture adeguate e capillari dedicate alla mobilità dolce (es. piste ciclabili di lunga percorrenza separate da quelle pedonabili, attrezzate con colonnine di ricarica per e-bike).
   L'efficienza della mobilità pubblica promuove una equa distribuzione dei flussi turistici su tutto il territorio provinciale reso più attrattivo anche con aree libere da pesticidi e borghi residenziali ristrutturati o riqualificati dal punto di vista energetico e del comfort (molti gli edifici energeticamente autonomi).

6. Trasporti

"Circolano sempre più auto, anche se meno inquinanti, e quindi aumenta il traffico stradale. D'altra parte, aumentano anche i passeggeri del trasporto pubblico, come pure le azioni per una mobilità più sostenibile"

a cura di:
Jacopo Mantoan – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Enrico Franceschi - Servizio trasporti pubblici PAT

Contenuti

6. Trasporti

6.1 L'offerta di mobilità 142
6.1.1 Le strade 142
6.1.2 Le linee di trasporto pubblico 145
6.1.3 Le piste ciclabili 153
6.1.4 Il trasporto lacuale e aereo 155
6.2 La domanda di mobilità 157
6.2.1 Il traffico veicolare 157
6.2.2 L'utilizzo del trasporto pubblico 163
6.3 Il trasporto merci 167
6.4 Le esternalità dei sistemi di trasporto 168
6.5 La mobilità sostenibile 170

TRASPORTI

Il settore dei trasporti viene considerato come presupposto e motore dello sviluppo economico dei vari Paesi. Nella società moderna l'esigenza di trasportare persone e merci ha avuto soprattutto a partire dagli anni Ottanta e Novanta una smisurata accelerazione concentrata in primo luogo nei Paesi industrializzati.

L'efficienza del sistema dei trasporti è uno dei principali fattori di competitività dell'economia. Non solo il trasporto è un settore economico di grandi dimensioni, ma i suoi interessi sono in larga misura identificabili con quelli del sistema produttivo e del commercio nel suo complesso. Le stesse scelte strategiche di localizzazione e sviluppo delle attività industriali, ad esempio, trovano nella presenza di infrastrutture di trasporto uno dei principali punti di riferimento, ed inoltre gli sviluppi tecnologici nel settore dei trasporti (veicoli, infrastrutture, sistemi di gestione..) hanno un carattere estremamente diffuso in tutti gli altri settori industriali.

Nel presente capitolo si cercherà di fornire al lettore un quadro generale il più possibile sintetico sul settore dei trasporti nella provincia di Trento, ma che al tempo stesso possa essere il più possibile esauriente e completo. A tal riguardo verrà analizzata l'offerta di mobilità, con un approfondimento di dettaglio sulle strade, le linee di trasporto pubblico della provincia, così come

sulle piste ciclabili, risorsa sempre più importante parlando di mobilità sostenibile urbana. Si parlerà successivamente di domanda di mobilità, in particolare approfondendo il problema del traffico veicolare e cercando di fornire al lettore un quadro il più possibile esaustivo su una tra le questioni ambientali maggiormente rilevanti per la nostra provincia. In ultima analisi il capitolo verterà, da una parte, sulle esternalità dei sistemi di trasporto, in particolare analizzando l'inquinamento atmosferico, il problema dell'incidentalità ed altri impatti ambientali significativi; dall'altra parte, verranno analizzate alcune possibili soluzioni, le cosiddette "risposte" alle pressioni ambientali, ovvero le soluzioni di mobilità sostenibile.

6.1 L'OFFERTA DI MOBILITÀ

Nonostante le montagne dominino quasi totalmente il paesaggio provinciale, una buona rete viaria e ferroviaria permette collegamenti agevoli fra l'asta dell'Adige, la grande valle che taglia il Trentino da nord a sud, e le valli laterali nelle quali si trova la maggioranza dei 178 Comuni e delle località turistiche estive ed invernali. Le grandi vie attraverso le quali si accede al Trentino sono la ferrovia, l'autostrada e la strada statale del Brennero (tutte ricevono il nome dal valico alpino fra Italia ed Austria che è la porta verso il nostro paese da nord), che corrono nell'ampia Valle dell'Adige toccando i due maggiori centri, Rovereto e Trento. Le vallate laterali sono solcate dalle statali di montagna che portano ai valichi dolomitici (nella parte orientale del Trentino, collegando Veneto e Alto Adige) e alla Lombardia (nella parte occidentale attraverso il passo del Tonale). Nella parte più meridionale del Trentino le montagne degradano verso le prime distese delle pianure prealpine incorniciando il Lago di Garda, offrendo paesaggi con clima e ambiente diversi. L'autostrada del Brennero e la ferrovia consentono rapidi collegamenti anche con i principali aeroporti nazionali ed internazionali: Trento dista 90 chilometri dallo scalo Catullo di Verona, 195 km dal Tessera di Venezia, 245 km da Milano Linate. Servizi d'autobus e una ferrovia a scartamento ridotto, oltre a quelle dello Stato, garantiscono i collegamenti anche con i centri più piccoli.

Ponte Europa - Autostrada del Brennero *foto di Andy Ilmberger - Fotolia*

6.1.1 Le strade

Le autostrade

L'autostrada del Brennero consente rapidi collegamenti sull'asse Nord-Sud del Trentino, anche attraverso i numerosi svincoli posti in corrispondenza delle principali città e delle località turistiche. È importante, inoltre, il suo ruolo di supporto al centro intermodale dell'Interporto di Trento (a circa 6 km a nord della città), all'interporto "Quadrante Europa" di Verona e ai principali aeroporti. L'infrastruttura è costituita da due corsie per senso di marcia disposte su carreggiate separate e dotate di corsia di emergenza. La potenzialità dei caselli autostradali trentini al 31 dicembre 2019 era quella rappresentata in tabella 6.1.

Tabella 6.1: potenzialità dei caselli autostradali trentini (2019)

	Entrate	Uscite
San Michele	3	2
Trento nord	2	6
Trento centro	4	*Solo entrata*
Trento sud	3	5
Rovereto nord	1	3
Rovereto sud	3	6
Ala Avio	1	2
TOTALE	13	4

Fonte: A22 Autostrada del Brennero SpA

Le colonnine elettriche lungo la rete autostradale

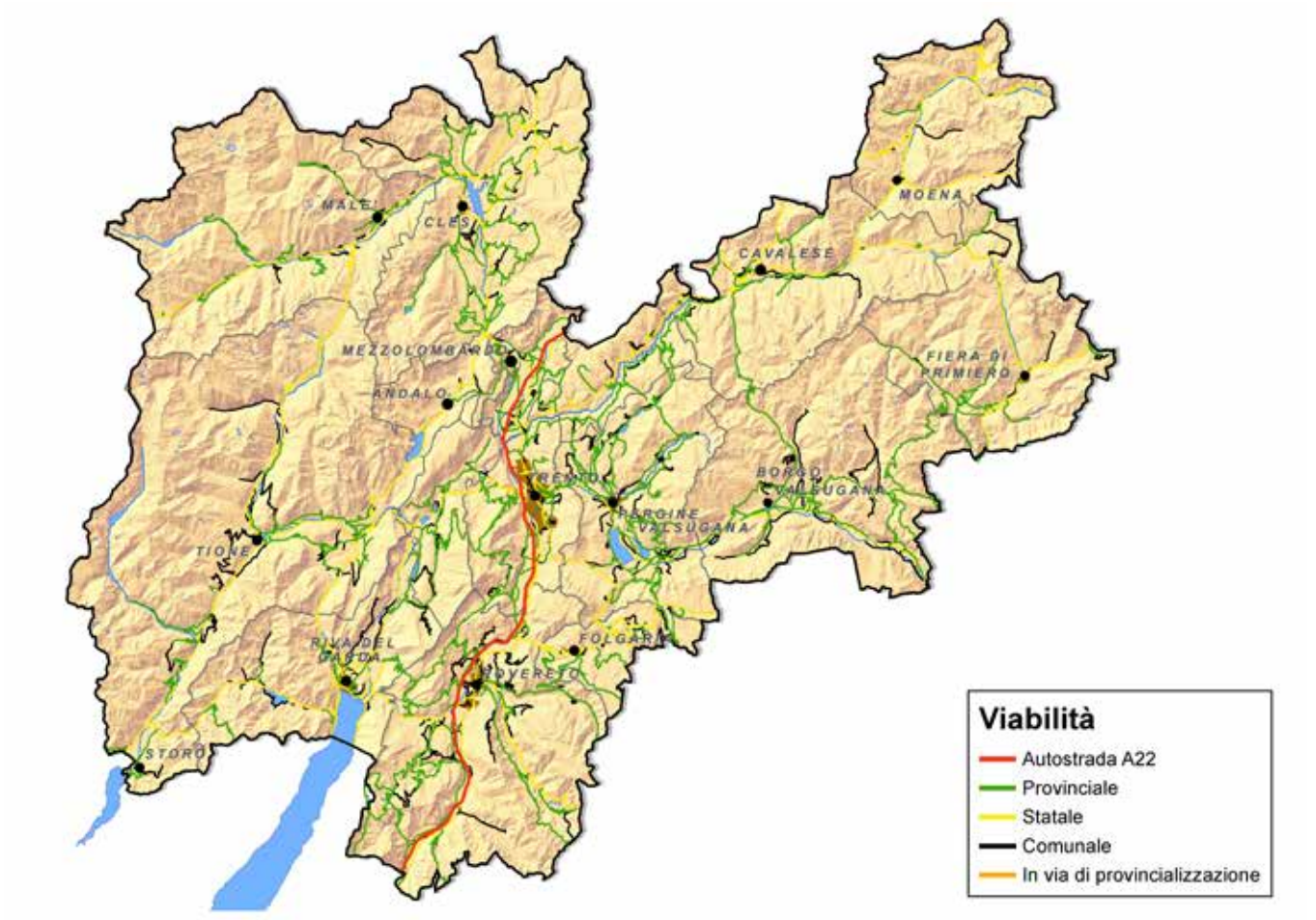
Autostrada del Brennero SpA da tempo lavora per incrementare il numero di stazioni di ricarica per veicoli elettrici lungo il proprio tracciato. L'utilizzo di energia elettrica riduce di circa l'85% l'emissione in atmosfera di anidride carbonica. Da febbraio 2019 lungo l'asse autostradale del Brennero sono attive 8 stazioni di ricarica, per un totale di 50 colonnine tra universali e dedicate per veicoli Tesla, disponibili gratuitamente per tutti gli utenti. Nel tratto trentino le stazioni di ricarica si trovano presso le aree di servizio di Rovereto Sud, Paganella Est e Paganella Ovest.

La rete stradale

La rete delle strade statali assicura la copertura delle principali percorrenze in Trentino. Le 23 strade statali si snodano per uno sviluppo complessivo di oltre 870 km. La più importante arteria è quella dell'Abetone e del Brennero (S.S. 12) che si sviluppa parallelamente all'autostrada omonima; da questa direttrice si sviluppano gli altri assi laterali tra cui i più importanti sono: la S.S. 47 "della Valsugana" (Trento - Bassano - Padova - Venezia), le S.S. 612, 48 e 50 (Lavis - Cembra - Cavalese - Predazzo - Canazei - S. Martino di Castrozza), le S.S. 346 e 350 (Trento - Rovereto - Folgaria - Lavarone - Thiene), la S.S. 46 (Rovereto - Schio), la S.S. 45 bis (Trento - Riva del Garda - Gardone - Brescia), la S.S. 240 (Rovereto - Riva del Garda - Lago d'Idro), le S.S. 43 e 42 (Mezzolombardo - Cles - Passo del Tonale - Sondrio), le S.S. 239 e 237 (Sarche - Madonna di Campiglio – Brescia). Il completamento della maglia stradale principale è assicurato dalle strade provinciali che si sviluppano per altri 1.550 km. Negli ultimi anni le strade provinciali e statali hanno conosciuto importanti migliorie di tipo strutturale che hanno interessato le arterie maggiormente sottoposte alle problematiche del traffico. In particolare sono state recentemente ultimate alcune strutture che hanno migliorato l'accessibilità esterna al territorio trentino e alla città di Trento, primo passo per riqualificare e potenziare il ruolo della provincia all'interno della rete delle connessioni nazionali e internazionali. In modo particolare si sta cercando di facilitare l'accesso da e verso le valli limitrofe, oltre che dalle due direttrici a nord e a sud della città.

Nella figura 6.1 sono messe in evidenza le opere di viabilità in provincia di Trento rappresentate, come definito in legenda, da autostrada, strade provinciali statali e comunali e in via di provincializzazione.

Figura 6.1: viabilità in provincia di Trento (2019)

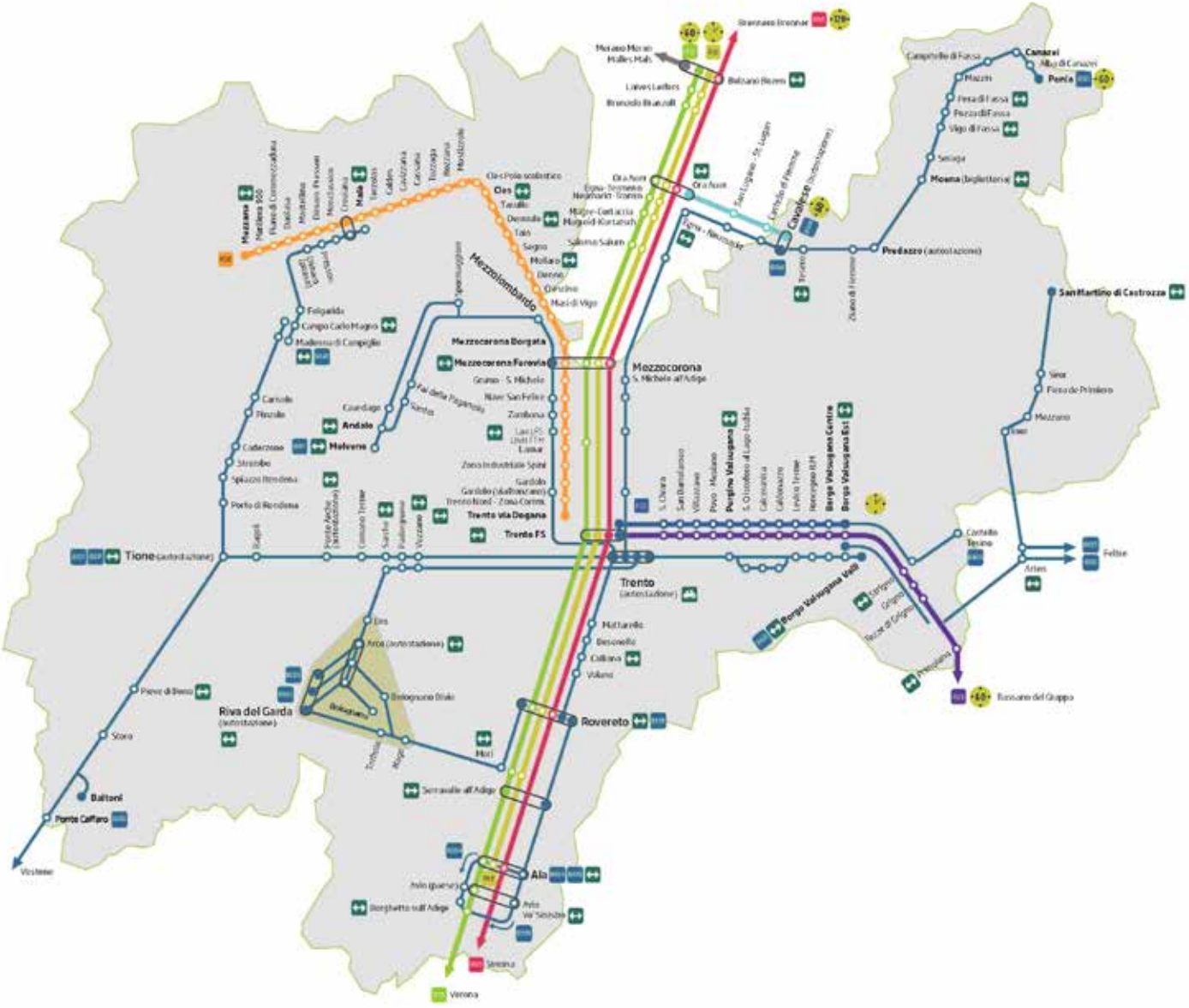


Fonte: Servizio Gestione Strade PAT su rielaborazione dati APPA

6.1.2 Le linee di trasporto pubblico

Il trasporto pubblico locale (TPL) del Trentino è articolato nel servizio ferroviario (extraurbano), che si sviluppa nelle reti del Brennero, della Valsugana e della Trento-Malè, e nel servizio su gomma, suddiviso negli ambiti urbano ed extraurbano.
Nella figura 6.2 viene presentata la mappa di rete del TPL del Trentino, che, in modo sinottico, indica le tipologie di servizio ferroviario (linee nei colori verde, giallo e fucsia per la linea del Brennero, nei colori blu e viola per linea Trento – Borgo Valsugana - Bassano del Grappa e in colore arancione per la Trento-Mezzana), con le principali linee gomma extraurbane (linee di colore azzurro) presenti nella zona in oggetto.

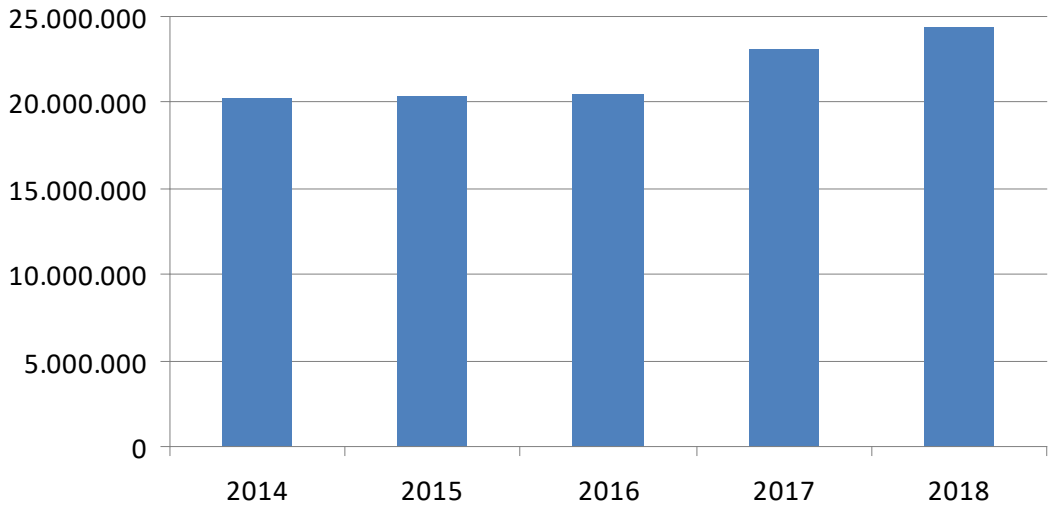
Figura 6.2: mappa di rete del trasporto pubblico provinciale (2019)



Fonte: UMST Mobilità PAT

Come evidenziato nel grafico 6.1, riportante i dati annuali degli spostamenti (passeggeri) del TPL dal 2014 al 2018, il trend di utilizzo del trasporto pubblico è in crescita negli ultimi anni (si veda anche il grafico 6.8).

Grafico 6.1: passeggeri (spostamenti) del trasporto pubblico provinciale (2014-2018)



Fonte: UMST Mobilità PAT – dati Mobilità integrata trasporti del Trentino

Mediamente, nella giornata autunnale-invernale di punta del 2019 si sono registrati 110.000 spostamenti, quindi circa il 10% dei trentini utilizza quotidianamente il trasporto pubblico, considerando un'andata ed un ritorno per ogni persona. Sono evidentemente risultati determinati anche da un'offerta adeguata, da intendersi in senso ampio: dalla rete del TPL, alla capillarità delle fermate, alla frequenza delle corse, alla qualità del parco mezzi (vetustà, caratteristiche) e delle infrastrutture (stazioni, fermate, biglietterie), alla facilità di accesso al sistema di vendita, al sistema tecnologico-informativo, ecc. Fondamentale è la tecnologia a supporto del servizio di TPL, che presenta impatti di rilievo anche verso l'utenza: in Trentino è attivo dal 2007 il sistema di bigliettazione elettronica MITT (Mobilità integrata trasporti del Trentino), basato sulla smart card dotata di microprocessore. I flussi del TPL dipendono anche dagli ambiti territoriali considerati, essendo massimi in quelli urbani, maggiormente antropizzati e dotati di servizi e poli di attrazione (Trento in primo luogo, dove, nelle giornate di punta, le salite sui mezzi pubblici coinvolgono quotidianamente circa il 20% dei cittadini).

foto di Klanquen

Il trasporto urbano

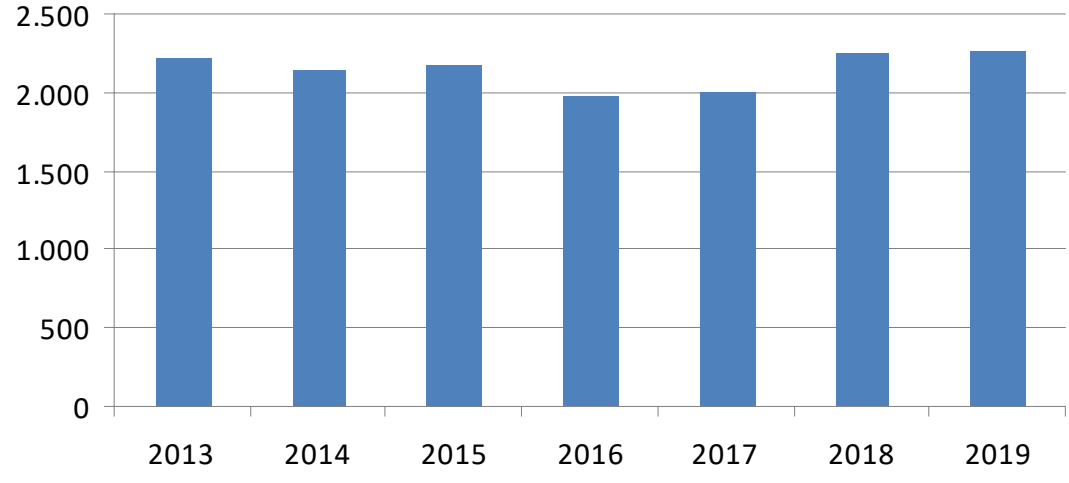
Il servizio di trasporto urbano, presente in quattro aree del Trentino e, in particolare, negli ambiti di Trento-Lavis, Rovereto e Comuni limitrofi, Pergine Valsugana e Alto Garda, viene erogato da Trentino Trasporti S.p.a. (nel 2018 si è concluso il percorso di fusione delle due società preesistenti, per incorporazione di Trentino Trasporti Esercizio S.p.a. in Trentino Trasporti S.p.a.), società partecipata da Provincia ed enti locali.
L'ambito di Trento-Lavis è il più importante, assorbendo la maggioranza degli spostamenti urbani, in sensibile crescita negli ultimi anni, dopo un periodo di stasi.

Nel 2018 i 237 bus urbani hanno svolto servizi per complessivi 7,5 milioni di Km, a cui va aggiunto 1 milione di Km per trasporti a carattere turistico realizzati nei diversi Comuni trentini. Degno di menzione è inoltre il servizio della funivia Trento-Sardagna (ambito di Trento-Lavis) con 191.951 passeggeri nel 2018.
E' costante il rinnovo della flotta per migliorarla. Nel 2018 l'età media dei bus urbani era di 11,8 anni, con il 30% di mezzi Euro 6 e una notevole incidenza di mezzi a metano (in crescita), a basso impatto ambientale, pari al 26% complessivamente, con punte del 52% a Trento.

Funivia Trento - Sardagna

Di rilievo è il numero di corse effettuate in ambito urbano, che nel 2019 sono state 2.268: nel grafico 6.2 viene riportato l'andamento negli anni delle corse in un giorno caratteristico di punta invernale (gennaio). L'offerta, pur in lieve aumento, è sostanzialmente stabile negli ultimi anni.

Grafico 6.2: corse urbane/giorno invernale di punta (2013-2019)



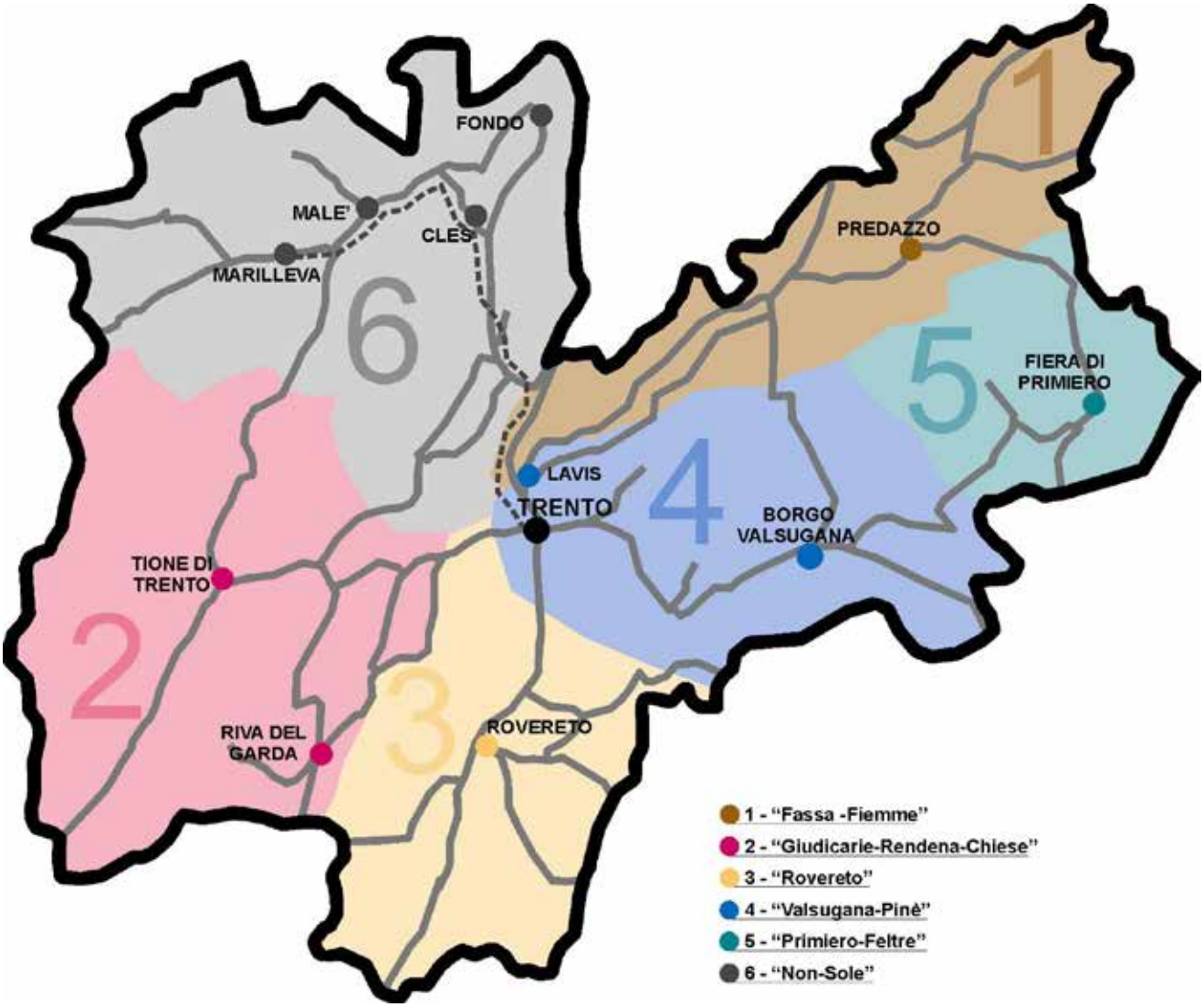
Fonte: UMST Mobilità PAT – dati Mobilità integrata trasporti del Trentino

Trasporto extraurbano su gomma e rotaia

Il trasporto extraurbano comprende complessivamente il servizio su gomma effettuato mediante bus nonché quello ferroviario, realizzato con le linee del Brennero, della Valsugana e della Trento - Malè.

Come indicato nella figura 6,3, il servizio extraurbano su gomma in Trentino è strutturato per macro-zone ed è costituito da linee principali e secondarie.

Figura 6.3: mappa dei bacini del servizio di trasporto extraurbano (bus)



Fonte: UMST Mobilità PAT

Nel 2018, 478 bus extraurbani hanno svolto servizi per complessivi 13 milioni di km.

L'offerta è sostanzialmente stabile negli ultimi anni, con un lieve costante incremento dalle 1.930 corse effettuate nel 2016 alle 1.956 nel 2017, alle 1.965 nel 2018 e alle 1.997 nel 2019.

Anche in questo ambito è costante il rinnovo/miglioramento della flotta. Nel 2018 l'età media dei bus extraurbani era di 11,2 anni, con il 35% di mezzi Euro 6, e sono state programmate sostituzioni anche per gli anni seguenti.

foto di Moliva

La rete ferroviaria

Sul territorio sono presenti tre linee ferroviarie, che costituiscono dorsali del TPL, la Verona-Brennero disposta sull'asse Nord-Sud a doppio binario elettrificata, la Trento-Venezia che si dirama verso Est a binario unico non elettrificato e la Trento-Malè che si dirama verso Nord-Ovest a binario unico elettrificata a scartamento ridotto. La rete ferroviaria esistente in Trentino è di 197 km complessivi, di cui 66 sono quelli dei binari della Trento-Marilleva, altri 67 sono quelli della linea del Brennero, fra Borghetto e Mezzocorona, e infine 64 della ferrovia della Valsugana, fra Trento e Tezze. Il materiale rotabile in servizio nella provincia di Trento ha un'età media di 10,3 anni, con il 15,6% dei treni che presentano una vetustà superiore ai 15 anni.

La linea del Brennero

(Verona - Trento - Bolzano – Brennero - Innsbruck)

Riguardo al trasporto passeggeri, esso contempla la linea internazionale del Brennero (Verona-Monaco di Baviera), oltre ai treni ad alta velocità (Frecce) sulla relazione Roma–Bolzano e Milano-Bolzano e i treni internazionali EC, con fermata a Trento e a Rovereto, ed inoltre i treni interregionali sulla relazione Bologna-Brennero; ospita inoltre una cospicua offerta di treni del servizio regionale, con varie fermate: tra queste, oltre ai due principali centri sopra citati (Trento, soprattutto, è il nodo provinciale fondamentale, con la presenza dell'intermodalità gomma-ferro e ferro-ferro per l'origine della linea della Valsugana e della Trento-Malè, oltre alle più importanti autolinee), i treni regionali fermano in numerose stazioni, quali Mezzocorona, che costituisce un nodo importante per la presenza dell'intermodalità ferro-gomma e ferro-ferro della Rotaliana, e Ala.

Tra Trento e Rovereto attualmente non sono attive fermate ferroviarie, ma, al fine di renderla più attrattiva e accessibile all'utenza, è prevista la riapertura della stazione di Calliano, come nodo importante di secondo livello, per la presenza di alcuni Comuni che generano domanda di trasposto sia pendolare che turistico. È stato inoltre pianificato l'ulteriore miglioramento della linea, attraverso adeguata infrastrutturazione presso la stazione di Rovereto, finalizzata all'implementazione dell'intermodalità (sottopassi, parcheggi). Riguardo al trasporto passeggeri, nel giorno feriale del 2019 fermano, a Rovereto (fermata per tutti i treni in transito) per Trenitalia S.p.a. 62 treni regionali, 14 regionali veloci, 12 frecce (relazioni su Roma, Milano e Sibari), e inoltre 10 OBB e 4 Italo.

Riguardo al servizio trasporto merci, esso viene interessato prevalentemente da scambi internazionali e a tale proposito va segnalata l'entrata in servizio nel gennaio 1994 del terminale intermodale presso l'interporto doganale di Trento, che sarà oggetto di un intervento di potenziamento già programmato.

Il traffico che si registra sulla linea del Brennero è molto intenso. Nel marzo 2018, a Rovereto, si sono registrati complessivamente (passeggeri e merci) i passaggi di 4.575 treni (di cui 1.999 treni regionali passeggeri). In particolare, nella fascia oraria diurna (5.00-24.00) si registra il passaggio di 4.244 treni, in lieve incremento negli anni, e nella fascia oraria notturna (0.00-5.00) si registra il passaggio di 331 treni.

La linea della Valsugana

(Trento – Venezia)

La linea della Valsugana (a binario unico, scartamento ordinario, non elettrificata) collega Trento, attraverso l'omonima valle, a Borgo Valsugana, proseguendo fino a Bassano del Grappa sulla linea Trento-Mestre/Venezia. Il primo tratto di linea da Trento a Tezze di Grigno di 65 km venne messo in servizio nel 1896 dalle Ferrovie dello Stato austriaco e nel 1910 venne completato l'allacciamento a Est con la rete italiana completando così la linea Trento-Venezia. Nel 1976 le Ferrovie dello Stato avevano denominato il tratto in questione "ramo secco", qualificandolo come linea improduttiva anche in termini di servizio sociale. In seguito alle pressioni degli utenti e degli enti locali si arrivò all'accordo per

promuovere la riqualificazione e il potenziamento della linea. Vi sono stati successivamente investimenti sia per le infrastrutture che per il materiale rotabile, in modo da riconoscere alla ferrovia la duplice funzione di linea di fondovalle con importanti punti di interscambio gomma-rotaia e di servizio ferroviario urbano sul territorio del Comune capoluogo. Significativi interventi sono stati effettuati negli ultimi anni per la stazione di Villazzano con l'interramento del passaggio a livello, per le stazioni di Povo-Mesiano, di Levico, di Pergine con la costruzione del centro intermodale, di Borgo Valsugana, con un sistema di controllo centralizzato sull'intera linea. Sono inoltre state create nuove fermate della ferrovia presso l'ospedale Santa Chiara e il quartiere San Bartolomeo a Trento.
Offre un servizio cadenzato (ogni ora nella fascia diurna tra Trento e Bassano, con infittimento nei giorni feriali lunedì-venerdì, alla mezz'ora in due fasce, mattino e pomeriggio tra Trento e Borgo V.) di treni che fermano in tutte le stazioni/fermate e nella "sottotratta" urbana del Comune di Trento, con un servizio di tipo urbano (utilizzabile come metropolitana di superficie, essendo validi anche i titoli di viaggio del servizio urbano).
Riguardo a tale linea ferroviaria, sono stati delineati scenari evolutivi, da approfondire mediante convenzioni con Rete Ferroviaria Italiana, riguardanti l'elettrificazione di un primo tronco, fino a Borgo Valsugana, e la connessione con il previsto treno delle Dolomiti attraverso lo studio del collegamento Primolano-Feltre, anche in ottica Olimpiadi 2026.

La linea Trento - Malè – Marilleva

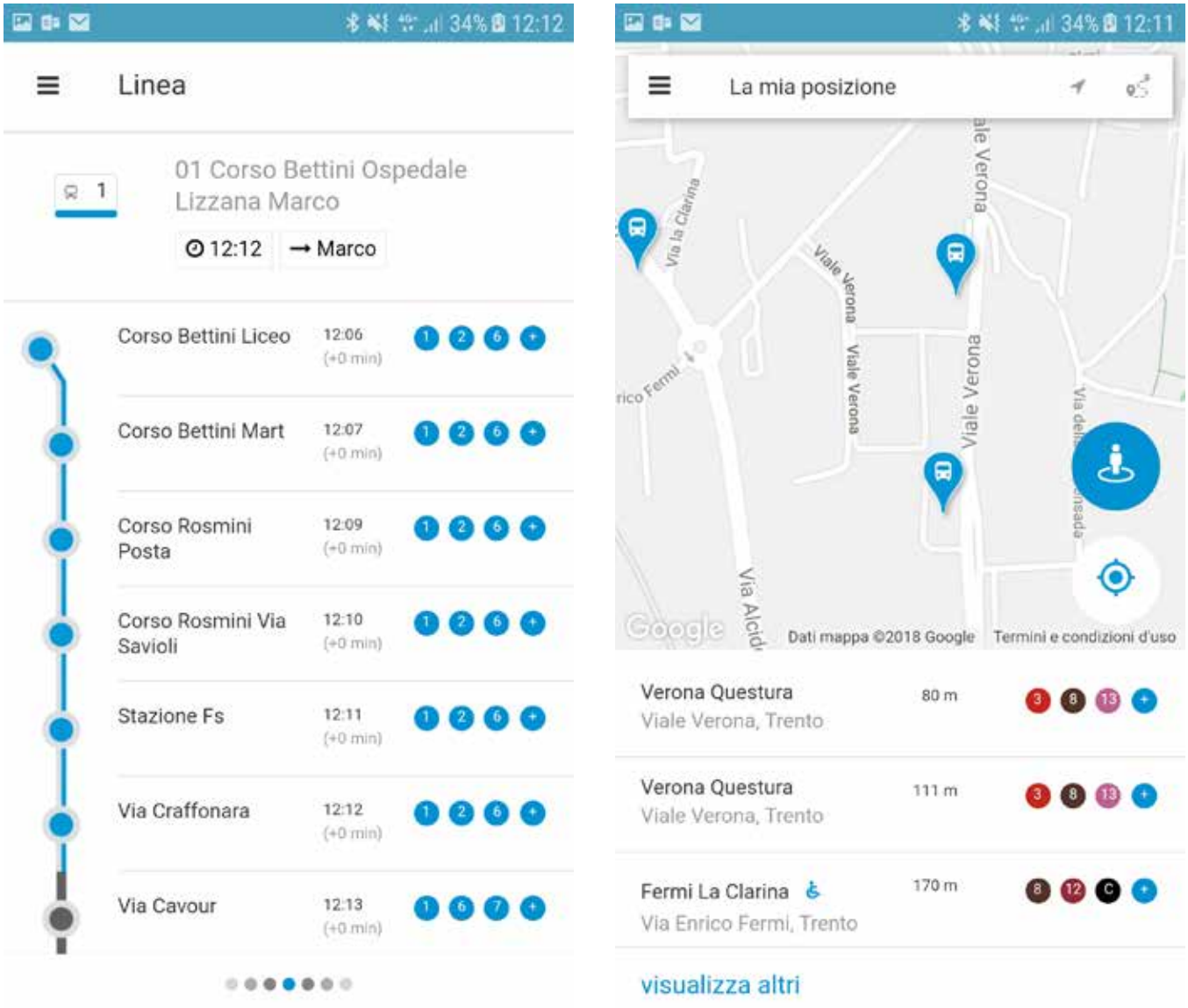
La linea della ferrovia Trento-Mezzana (elettrificata, a binario unico e scartamento metrico) collega i centri della Valle dell'Adige, a nord di Trento, fino alla Piana Rotaliana e prosegue per le Valli di Non e di Sole, con un servizio di tipo locale-metropolitano, con la maggior parte delle fermate a chiamata; anche questa ferrovia svolge servizio con titoli di viaggio di tipo urbano nell'area nord del Comune di Trento, nel Comune di Lavis e nel Comune di Zambana.
La società "Trentino Trasporti", nata dalla fusione delle società "Ferrovia Trento-Malè" e "Atesina", è concessionaria della linea ferroviaria. Nel 2003 è diventato operativo il prolungamento della linea fino alla località di Mezzana – Marilleva e nel 2016 il prolungamento sino a Mezzana. Nel 2018 la Ferrovia Trento-Malè ha visto l'attivazione del nuovo tratto interrato di Lavis

Convoglio che ricorda il centenario della linea Trento-Malé-Marilleva al passaggio sopra il ponte di Santa Giustina *foto di Moliva*

Il sistema MITT - Mobilità integrata trasporti del Trentino

Il sistema di bigliettazione elettronica MITT (Mobilità integrata trasporti del Trentino) è costituito da diverse componenti hardware e software, finalizzate al corretto funzionamento dei trasporti. Attraverso la restituzione di molti dati (sulla flotta, sui flussi degli utenti, ecc.), consente di gestire tutte le fasi del trasporto, dalla governance, con la migliore pianificazione delle corse e allocazione delle risorse, al monitoraggio della flotta, con la localizzazione e la diagnostica dei mezzi, al clearing finale. Grazie alla costante evoluzione del sistema, sono stati via via migliorati i servizi all'utenza, che può fruire, ad esempio, di un'ampia gamma del sistema di vendita ed evoluzioni software quali la APP "Muoversi in Trentino", implementata nel 2019, che permette di pianificare i viaggi, visualizzare le fermate presenti nei dintorni e conoscere gli orari dei bus in tempo reale, fungendo dunque da utilissime "paline virtuali", sia in ambito urbano che extraurbano, come esemplificato nella figura 6.4.

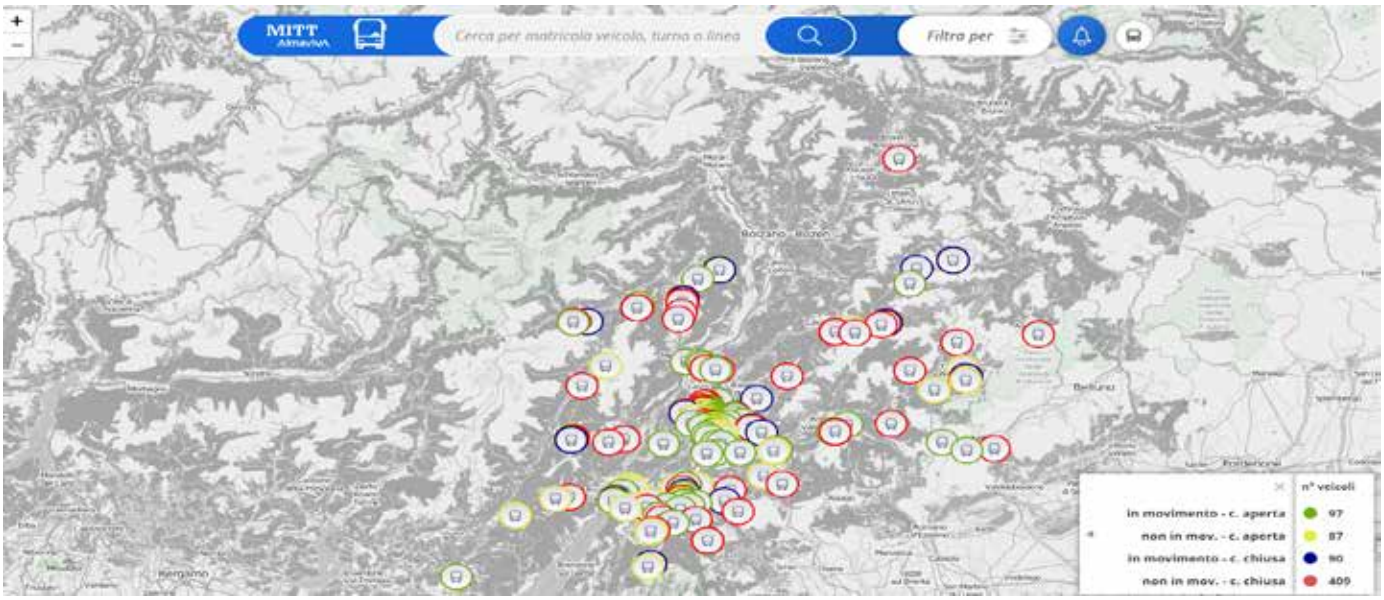
Figura 6.4: App "Muoversi in Trentino": anticipo/ritardo bus alle fermate e ricerca fermate nei dintorni



Fonte: UMST Mobilità PAT

Un aspetto fondamentale dell'offerta del trasporto pubblico riguarda la comodità di accesso al servizio attraverso il sistema di vendita. Accanto ai tradizionali canali (biglietterie delle concessionarie, self service a terra, sportelli delle Casse Rurali, vendita a bordo tramite e-terminal e palmari) è stata ampliata nel tempo la gamma, con la distribuzione di chip on paper (COP) in ambito turistico, la ricarica/rinnovo presso gli ATM bancomat delle Casse Rurali e la vendita dei "titoli di viaggio virtuali" da smartphone, tramite l'applicazione "Open Move" (oggi in estensione ad altri operatori), con evidenti vantaggi in termini di capillarità e utilizzo in qualsiasi orario.
Al 31 dicembre 2018 vi erano in circolazione complessivamente 226.893 smart card, prodotte dal Servizio Trasporti Pubblici della PAT, di cui 66.846 in black list.
Oggi accanto ai titoli di viaggio elettronici coesistono i titoli di viaggio cartacei. Un'importante evoluzione programmata consiste nella graduale sostituzione del cartaceo, mediante introduzione di chip on paper multiviaggio, al fine di eliminare i problemi di incarrozzamento lento per la vendita a bordo e di snellire infrastruttura e manutenzione, sostituendo con validatrici più economiche le attuali apparecchiature combinate sui bus urbani (anche obliteratrici del cartaceo).
Analogamente, sono importanti le evoluzioni del sistema che comportano vantaggi per i gestori e concessionari del servizio di TPL.
Nella figura 6.5 si riporta un esempio di visualizzazione in tempo reale della flotta relativa all'evolutivo software di tracciamento e diagnostica veicoli, realizzato nel 2019, che permette di conoscere tutta la diagnostica dei mezzi, oltre a localizzazione e monitoraggio degli stessi.

Figura 6. 5: Screenshot relativo alla localizzazione in real time dei bus del TPL



Fonte: UMST Mobilità PAT

foto di Klanquen

foto di Klanquen

6.1.3 Le piste ciclabili

Nel giugno 2010 la Provincia ha approvato la L.P. 12/2010 "Legge provinciale sulle piste ciclabili", con l'obiettivo di renderla uno strumento per l'attivazione di ulteriori interventi e progetti per l'utilizzo della bicicletta non solo in ambito cicloturistico ma anche nel più ampio campo della mobilità e viabilità ciclistica in generale.
Va precisato che le piste per l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto si dividono sostanzialmente in due categorie:

1. piste ciclabili e ciclopedonali di interesse e competenza provinciale che, di norma, si sviluppano esternamente alle aree urbane e sono definite dalla stessa L.P. n. 12, art. 3 comma 3: attraversano l'intero territorio provinciale collegandolo con il territorio di altre province e che si connettono con le reti ciclabili di carattere comunale o sovracomunale. I percorsi ciclabili e ciclopedonali di interesse provinciale in particolare sono realizzati in modo da:
   - essere funzionali alla mobilità collettiva, ai trasferimenti tra la casa, la scuola e il lavoro nonché all'interscambio con mezzi di trasporto pubblico;
   - interessare il territorio di almeno tre comuni;
   - favorire il cicloturismo in aree di particolare pregio naturalistico, ambientale, culturale e turistico;
2. piste ciclabili e ciclopedonali di interesse e competenza locale che, di norma, si sviluppano all'interno delle aree urbane.

La stessa L.P. 12/2010, all'art. 3, comma 1, recita: "per garantire uno sviluppo complessivo della rete e promuovere la viabilità alternativa, i Comuni con un numero di abitanti superiore a 10.000 e le Comunità individuano per i propri territori i percorsi ciclabili e ciclopedonali, in modo da garantire la connessione con i percorsi della rete di interesse provinciale".
Appare evidente l'importanza di interfacciare ed integrare le due categorie di percorsi, per creare sul territorio una reale rete infrastrutturale ciclabile e ciclopedonale, al fine di ottimizzarne l'utilizzo e l'agibilità.
Le connessioni, con conseguente ampliamento del bacino d'utenza, risultano pertanto funzionali a:

- soddisfare la crescente domanda di spazi dedicati, sia per una fruizione turistico/ricreativa che per una mobilità alternativa sostenibile;
- migliorare la salute e la qualità della vita dei cittadini, con vantaggi sostanziali in termini ambientali, energetici, di riduzione dei livelli di inquinamento atmosferico e acustico;
- ridurre il numero di incidenti tra mezzi a motore e biciclette, dando sicurezza di percorrenza ai ciclisti;
- costituire un fondamentale supporto al decongestionamento del traffico automobilistico, soprattutto in corrispondenza dei luoghi di forte attrazione veicolare, quali scuole, sedi di lavoro, centri sportivi, commerciali ed altro.

foto di Claudia Zambanini

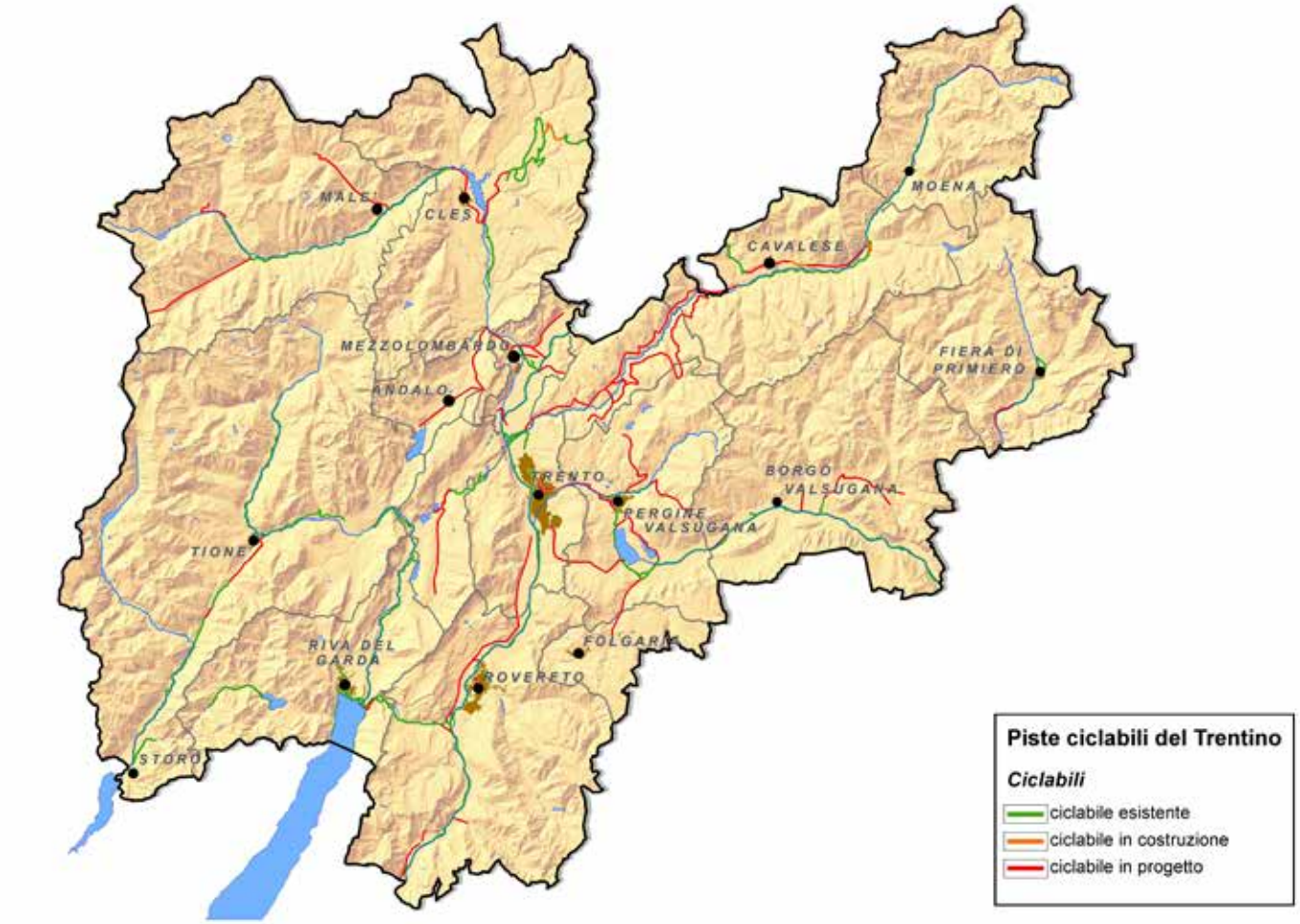
Inoltre, una rete ciclabile e ciclopedonale interconnessa e, quindi, efficiente è uno strumento concreto per incrementare e radicare nei cittadini una cultura legata alle problematiche ambientali di difesa del territorio, di sostenibilità nell'uso delle risorse, di miglioramento della vivibilità in generale, rendendoli partecipi in prima persona di scelte comportamentali che vanno ad incidere nei programmi di sviluppo inerenti il trasporto in generale, in primo luogo quelli legati al trasporto pubblico su ferro e gomma.

Dal momento che l'attuale sistema di trasporto urbano/extraurbano, incardinato sulle quattro ruote, diventa sempre più insostenibile in termini ambientali ed energetici, si deve arrivare a sostenere e promuovere buone pratiche di mobilità (già raggiunte in molte realtà a livello nazionale ed europeo); fra queste, l'uso della bicicletta e la sua complementarità con i mezzi pubblici rappresentano fattori fondamentali.

La situazione attuale della rete ciclabile e ciclopedonale

La rete ciclabile e ciclopedonale trentina di interesse provinciale è una realtà ben visibile e consolidata sul territorio, con tracciati che si snodano nelle principali vallate per oltre 430 km e che sono diventati la meta per gite ed escursioni nell'ambiente, per praticare attività sportiva, per programmare viaggi/vacanze diverse ed attive, utilizzando solo la bicicletta.
Alcuni di questi tracciati sono di fatto inseriti in percorsi di valenza transnazionale (vedi il percorso della "Via Claudia Augusta") e nazionali (Ciclopista del Sole), illustrati con specifiche guide e molto frequentati nella bella stagione. Nella figura 6.6 si può notare come tale rete sia tuttora in fase di ampliamento.

Figura 6. 6: la rete ciclabile e ciclopedonale del Trentino (2019)



Fonte: Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale PAT

6.1.4 Il trasporto lacuale e aereo

Il trasporto lacuale

Il trasporto via acqua all'interno della provincia di Trento riguarda praticamente il solo lago di Garda ed in particolare il collegamento tra i Comuni di Riva del Garda e Torbole con le altre località venete e lombarde del lago. La navigazione a motore è consentita dalla Legge Provinciale n. 9/2001 - "Disciplina del demanio lacuale e della navigazione sul lago di Garda" solo per specifiche unità di navigazione, e in particolare per quelle che svolgono servizio pubblico di linea, per i mezzi autorizzati al servizio pubblico non di linea con conducente, per i natanti autorizzati alla pesca professionale e per i natanti di volta in volta autorizzati per ragioni di pubblica sicurezza, soccorso, assistenza. Il servizio di trasporto di linea locale è gestito dalla Navigarda, altrimenti conosciuta come "Gestione Governativa Navigazione Laghi". La navigazione avviene soprattutto nei mesi estivi tra giugno e settembre e riveste un ruolo di grande importanza all'interno del settore turistico trentino e più in generale gardesano: con i suoi mezzi il trasporto lacuale riesce infatti, anche se in minima parte, a differenziare il massiccio trasporto su strada che ogni anno aumenta in modo notevole sulle sponde del lago di Garda, causando numerose problematiche legate al traffico e all'inquinamento acustico oltre che atmosferico.

Nella tabella 6.2 si osserva il movimento di passeggeri negli scali ubicati in provincia di Trento tra il 2008 e il 2018.

Tabella 6.2: il movimento di passeggeri negli scali del trasporto lacuale in provincia di Trento (2008-2018)

ANNI	Riva del Garda		Torbole	
	Imbarcati	Sbarcati	Imbarcati	Sbarcati
2008	221.467	246.801	56.617	58.404
2009	197.102	221.329	56.750	56.693
2010	191.374	211.908	48.197	49.318
2011	208.007	225.808	54.629	56.446
2012	175.595	184.218	46.367	48.736
2013	176.093	181.261	49.740	51.028
2014	171.940	175.655	48.817	56.738
2015	182.339	183.675	53.262	55.967
2016	194.296	197.751	55.304	56.136
2017	195.483	202.394	61.710	62.871
2018	199.465	205.515	55.401	62.276

Fonte: ISPAT

Il trasporto aereo: l'aeroporto di Trento-Matterello

L'Aeroporto di Trento-Gianni Caproni si trova 5 km a sud della città di Trento, presso il sobborgo di Mattarello; è un aeroporto aperto al traffico aereo turistico nazionale e comunitario ed accoglie aerei da turismo, alianti ed elicotteri.

Oltre a diverse aziende che si occupano del trasporto passeggeri mediante elicotteri e piccoli aerei, presso l'aeroporto di Matterello trovano sede il Museo dell'Aeronautica Gianni Caproni, il Centro universitario sportivo - sezione volo a vela ed il Servizio Antincendi e Protezione Civile - Nucleo Elicotteri della Provincia autonoma di Trento; qui operano i Vigili del Fuoco che costituiscono un'organizzazione di soccorso al servizio dei cittadini, avente lo scopo di salvaguardare la vita delle persone e la conservazione dei beni. In tabella 6.3 si riporta nel dettaglio il movimento dei velivoli dell'Aeroporto Gianni Caproni nell'arco temporale 2010 - 2018.

Aeroporto Gianni Caproni - Mattarello TN

foto di © Matteo Ianeselli / Wikimedia Commons

Tabella 6.3: movimento dei velivoli per società e tipo di attività all'Aeroporto Gianni Caproni (2010-2018)

ANNI	Vigili del fuoco				ASD Centro Universitario Sportivo di Trento		Scuola di volo ULM Aeroporto G.Caproni		
	Numero voli			Ore di volo	Numero voli	Ore di volo	Ore di volo	Numero di movimenti	Numero di voli
	Soccorso	Incendi boschivi	Altri						
2010	1.541	6	982	1.627	1.946	2.245	360	2.672	568
2011	1.689	19	1.125	1.665	1.311	1.500	364	3.752	657
2012	1.680	40	977	1.544	2.050	2.580	259	2.142	444
2013	2.053	38	747	1.497	1.230	1.600	298	1.936	484
2014	2.103	1	879	1.570	1.948	1.900	227	1.428	335
2015	2.433	44	852	1.743	2.445	1.965	342	3.461	559
2016	2.488	18	887	1.725	1.091	1.418	212	1.736	361
2017	2.414	61	772	1.767	1.520	2.344	214	1.581	366
2018	2.609	13	1.045	1.909	n.d	n.d.	80	1.080	270

Fonte: ISPAT

Nel 2017 è stato firmato l'atto di fusione per incorporazione della Società Aeroporto G. Caproni S.p.a. nella Società Trentino Trasporti S.p.a..
Nel 2018 sono state ultimate le attività finalizzate alla realizzazione delle prime rotte strumentali europee tipo Performance Based Navigation (PBN) per elicotteri a bassa quota, operative dopo la relativa sperimentazione nel 2019.
Viene altresì effettuato il servizio di gestione delle 17 elisuperfici strategiche della Provincia di Trento, tutte operative e costantemente monitorate.

6.2 LA DOMANDA DI MOBILITÀ

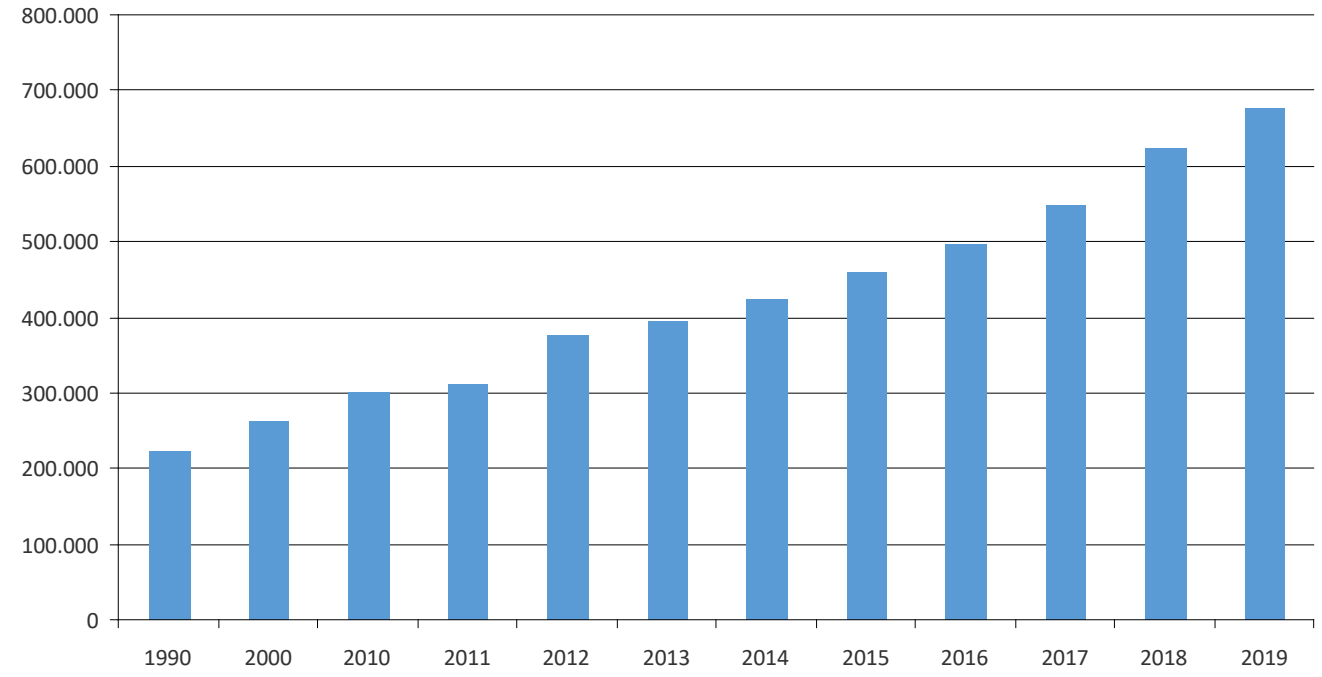
Il settore dei trasporti è fondamentale per lo sviluppo socio-economico, ma il suo sviluppo "non sostenibile" impone alla società costi significativi in termini di impatti economici (congestione del traffico, barriere alla mobilità, incidenti, costi dei servizi, ecc.), impatti sociali (equità, impatti sulla salute umana, coesione della comunità, ecc.) e impatti ambientali (emissioni di gas serra, inquinamento atmosferico, rumore, perdita di habitat, ecc.). Tali impatti sono determinati dalle due tendenze dominanti del settore, ossia la crescita della domanda di mobilità e, all'interno di tale domanda, il predominio della modalità stradale e privata.
Per quanto riguarda in particolare l'ambiente, negli ultimi anni l'impatto ambientale di veicoli e infrastrutture di trasporto è diminuito in Italia, ma tale miglioramento è stato bilanciato da un'enorme crescita della domanda di trasporto, soprattutto su strada; pertanto, a fronte di miglioramenti per quanto riguarda le emissioni complessive di alcune sostanze nocive e il riciclaggio dei materiali, continuano ad aumentare i consumi energetici, l'emissione di gas serra, il rumore e l'impatto sul territorio nel suo complesso.
Il solo intervento sull'offerta di mobilità, pur importante, soprattutto in determinati ambiti, non è sufficiente per garantire una risposta efficace alle esigenze, in un'ottica di sostenibilità. Si rendono necessarie azioni regolatrici della domanda.
Recentemente è stato riproposto con forza il tema della tutela dell'ambiente e della salute, prima rispetto all'inquinamento e poi in seguito all'epidemia causata dal Covid-19, che avrà certamente ricadute sulla mobilità. Il settore dei trasporti non potrà sottrarsi alla rivoluzione che si determinerà nei comportamenti e nelle concezioni prima imperanti.
Per tutelare la salute si dovrà agire anche e soprattutto sulla domanda di mobilità, indirizzandola verso forme sostenibili, modificandone gli ambiti, ad esempio con la creazione di ZTL, e limitandola, eliminandola alla fonte, laddove possibile, ad esempio attraverso l'attuazione dello smart working.
Nel contempo, si dovrà intervenire sull'offerta anche a causa delle modifiche della domanda seguenti alla pandemia: basti pensare all'esigenza di prevedere coefficienti di affollamento ridotti sui mezzi del trasporto pubblico per garantire la "distanza sociale", o alla opportunità di potenziare le infrastrutture per forme di mobilità individuali sostenibili, quali quella in bici.
In ottica dell'adeguata attenzione all'aspetto della domanda, un tassello importante è costituito dalla Legge provinciale n.6/2017- "Pianificazione e gestione degli interventi in materia di mobilità sostenibile", la quale, oltre a disciplinare l'approvazione dei Piani provinciali della Mobilità, prevede la realizzazione di diverse azioni, quali la realizzazione di Piani per gli spostamenti casa-lavoro e il miglioramento in senso sostenibile del modal split provinciale, oggi fortemente sbilanciato sull'impiego del veicolo privato, attraverso tutta la gamma degli interventi possibili e dunque, in primo luogo, la riduzione della domanda di mobilità (telelavoro, ecc.) e la razionalizzazione delle modalità di trasporto in genere.

6.2.1 Il traffico veicolare

I dati sui veicoli per i quali è stata pagata la tassa di proprietà in Trentino evidenziano un trend di crescita del parco mezzi circolante sulle strade. Nel grafico 6.3 si può osservare questo trend di crescita relativo alle automobili. Se nel 1990 quelle possedute dalle famiglie trentine erano 223.324, nel 2000 il numero di autovetture è passato a 263.082,

per arrivare a 301.849 nel 2010, fino all'ultimo dato disponibile relativo al 2019, quando con 676.614 vetture è stato di fatto segnato un raddoppio in meno di un decennio.

Grafico 6. 3: autovetture per le quali è stata pagata la tassa sulla proprietà (1990-2019)



Fonte: ISPAT

Fontana dei Cavalli - piazza Venezia, Trento

Oltre all'aumento delle autovetture si registrano forti incrementi anche per quanto riguarda altre tipologie di veicoli: ci si riferisce in particolar modo agli autobus, agli autocarri merci e speciali, ai motocicli, ai motocarri e motoveicoli speciali. Nella tabella 6.4 si vede come negli anni presi a riferimento il trend di crescita sia in aumento tranne che per le tipologie "trattori o motrici stradali" e "rimorchi e semirimorchi".

Tabella 6.4: numerosità del parco veicoli (1990 - 2019)

	1990	2000	2010	2015	2018	2019
Autovetture	223.324	263.082	301.849	462.117	625.621	676.614
Abitanti per autovettura	2,01	1,82	1,75	1,16	0,86	0,79
Autobus	767	1.084	1.353	1.313	1.293	1.287
Autocarri merci e speciali	23.510	31.568	45.651	68.259	101.558	96.937
Trattori o motrici stradali	1.547	2.388	2.322	1.796	2.495	2.650
Motocicli	25.117	30.095	49.697	54.725	62.463	64.903

Fonte: Servizio statistica PAT

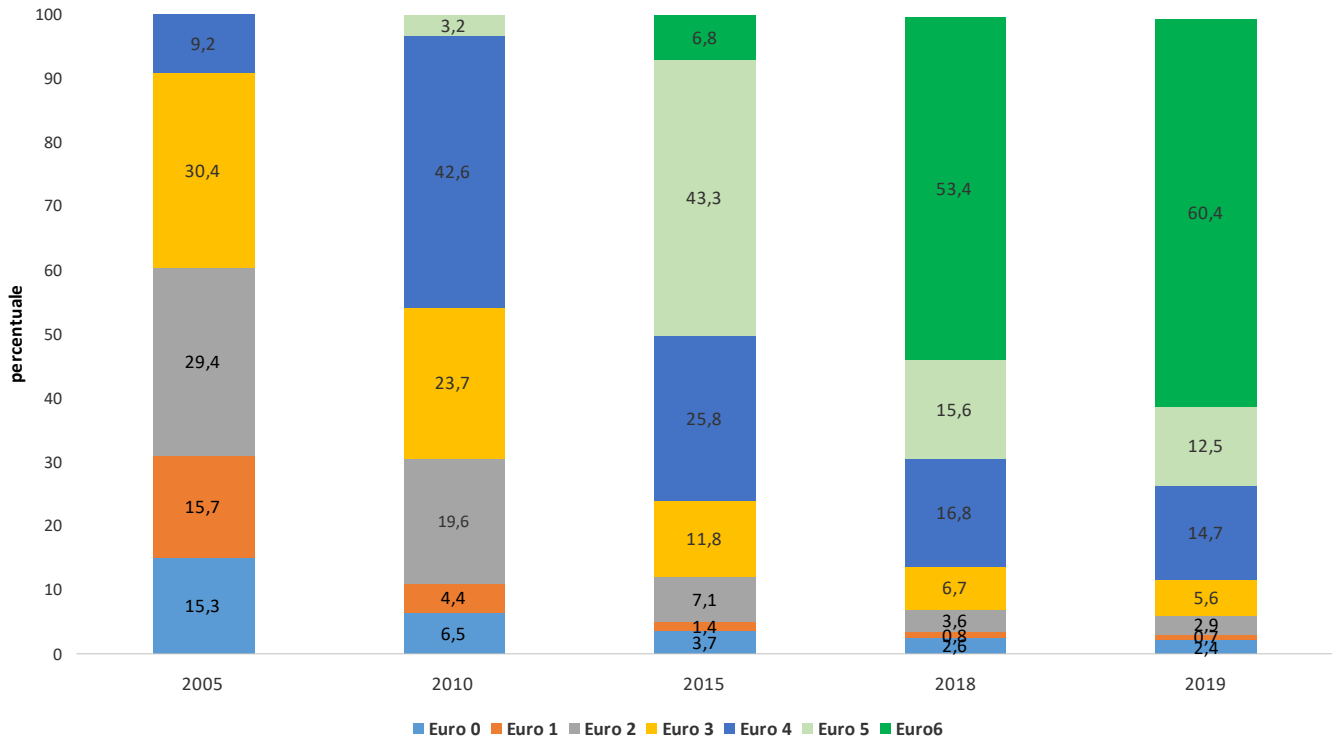
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.1 Veicoli circolanti	Trasporti	P	D	😐	↘	P	1990-2019	

Dal 1991 la Comunità Europea, per regolamentare le emissioni di inquinanti dei veicoli a motore, ha emanato diverse direttive in base alle quali vengono individuate le seguenti categorie:

- Euro 1: nel 1993 le case costruttrici sono state obbligate ad adottare la marmitta catalitica e l'alimentazione ad iniezione
- Euro 2: nel 1996 le case costruttrici sono state obbligate ad una maggiore riduzione delle emissioni inquinanti anche per i motori diesel
- Euro 3: dal 1° gennaio 2001 le case costruttrici provvedono all'installazione di un sistema chiamato Eobd, che riduce le emissioni
- Euro 4/Euro 5: i veicoli euro 4 ed euro 5 sono quelli di concezione più recente, attrezzati con i dispositivi per l'abbattimento delle emissioni inquinanti più avanzati, rispondenti alle ultime direttive europee in materia che impongono restrizioni più severe rispettivamente dal gennaio 2006 e dal gennaio 2008
- Euro 6: A partire dal 1° settembre 2014 è entrata in vigore la nuova normativa EURO 6 per tutti i nuovi modelli di auto venduti nell'Unione Europea. La nuova normativa rientra nell'ambito di una politica ecologica destinata a ridurre notevolmente l'inquinamento atmosferico dovuto alle emissioni delle automobili.

Le auto prive di catalizzatore non rispettano alcuna normativa Euro.
A fronte dell'aumento del numero di autovetture, nell'arco di tempo considerato viene riscontrato d'altra parte un costante aumento di autovetture dotate di uno standard emissivo meno inquinante. Nel 2019 la maggior parte delle autovetture circolanti in Trentino sono a norma Euro6; è dal 2015 che è iniziata la sensibile diminuzione di tutte le autovetture inferiori a Euro3, che si riducono nel 2019 a meno del 9% dell'intero parco auto circolante nella nostra provincia.

Grafico 6. 4: percentuale autovetture circolanti per standard emissivo (2005-2019)



Fonte: ISPAT

Tabella 6. 5: tipologia di alimentazione autovetture (2015 – 2019)

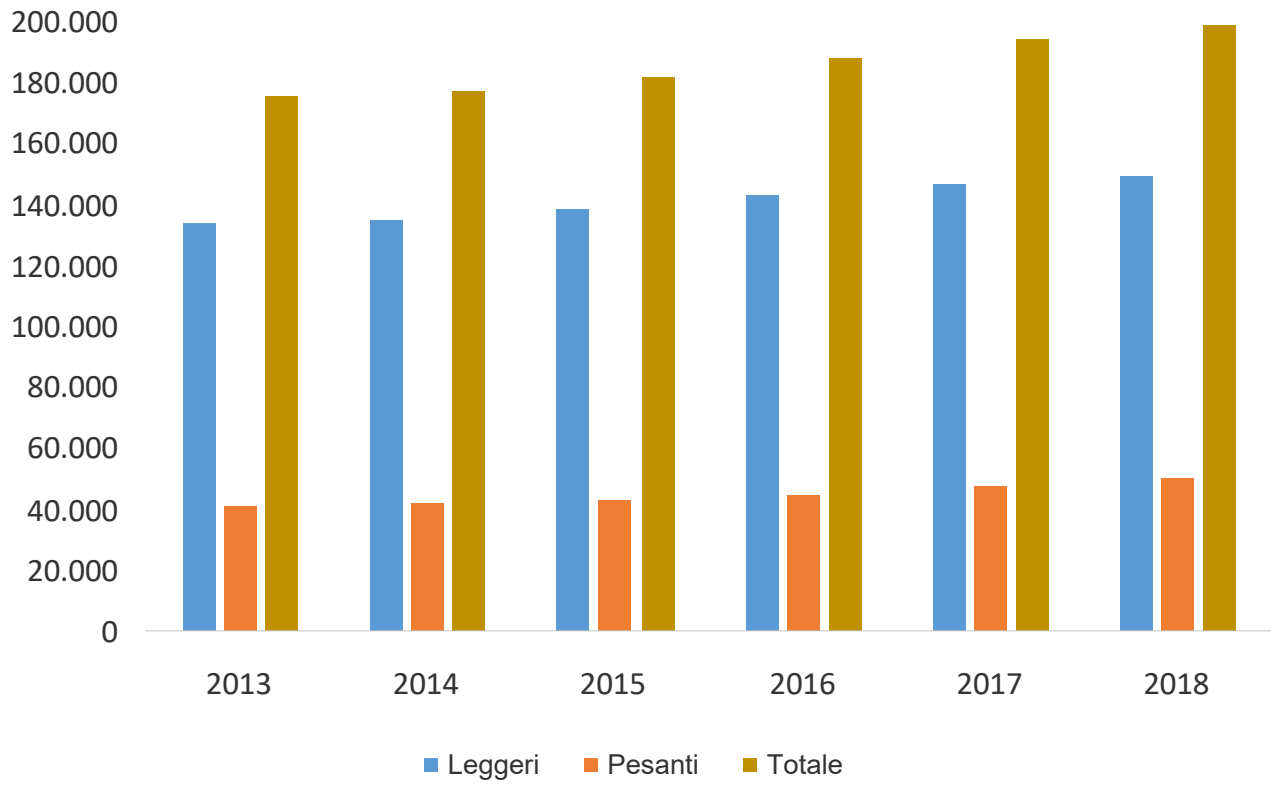
Tipologia Alimentazione	BENZINA	BENZINA E GAS LIQUIDO	BENZINA E METANO	ELETTRICITA	GASOLIO	IBRIDO BENZINA	IBRIDO GASOLIO	ND	Totale
2015	160.095	16.402	4.067	522	277.552	3.163	297	15	462.117
2018	191.245	20.925	6.133	2.166	397.534	7.406	194	11	625.621
2019	212.233	23.329	7.138	4.582	420.866	8.127	322	10	676.614

Fonte: ACI, Open Parco Veicoli

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.2. Standard emissivi veicoli circolanti	Trasporti	R	D	☺	↗	P	2005-2019	

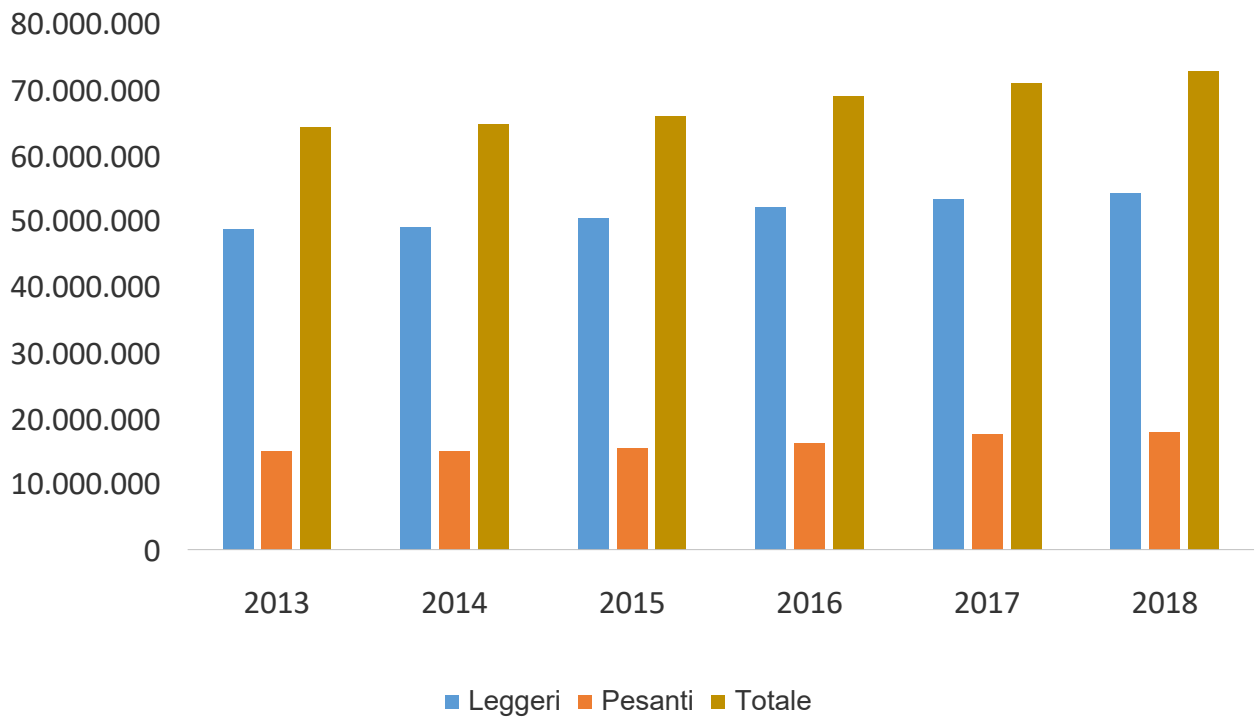
Una delle conseguenze più dirette del costante aumento di autovetture e più in generale di tutto il parco mezzi circolante è l'aumento del traffico veicolare. Per quanto riguarda il traffico autostradale, negli ultimi anni è risultato in costante aumento il traffico dei veicoli leggeri, come moto e auto, così come quello relativo ai mezzi pesanti. Nel grafico 6.5 si osservano nel dettaglio i veicoli giornalieri registrati sull'autostrada del Brennero nell'arco temporale considerato (2013 – 2018) e nel grafico 6.6 il numero dei veicoli registrati annualmente.

Grafico 6.5: veicoli giornalieri effettivi sull'autostrada del Brennero (2013-2018)



Fonte: Autostrada del Brennero SpA

Grafico 6.6: veicoli annuali effettivi sull'autostrada del Brennero (2013-2018)



Fonte: Autostrada del Brennero SpA

Nella tabella 6.6 si mostrano i flussi di traffico suddivisi per casello, nel 2019. I dati riportati fanno riferimento alla somma dei veicoli leggeri e di quelli pesanti conteggiati nei caselli autostradali trentini, sia in entrata che in uscita.

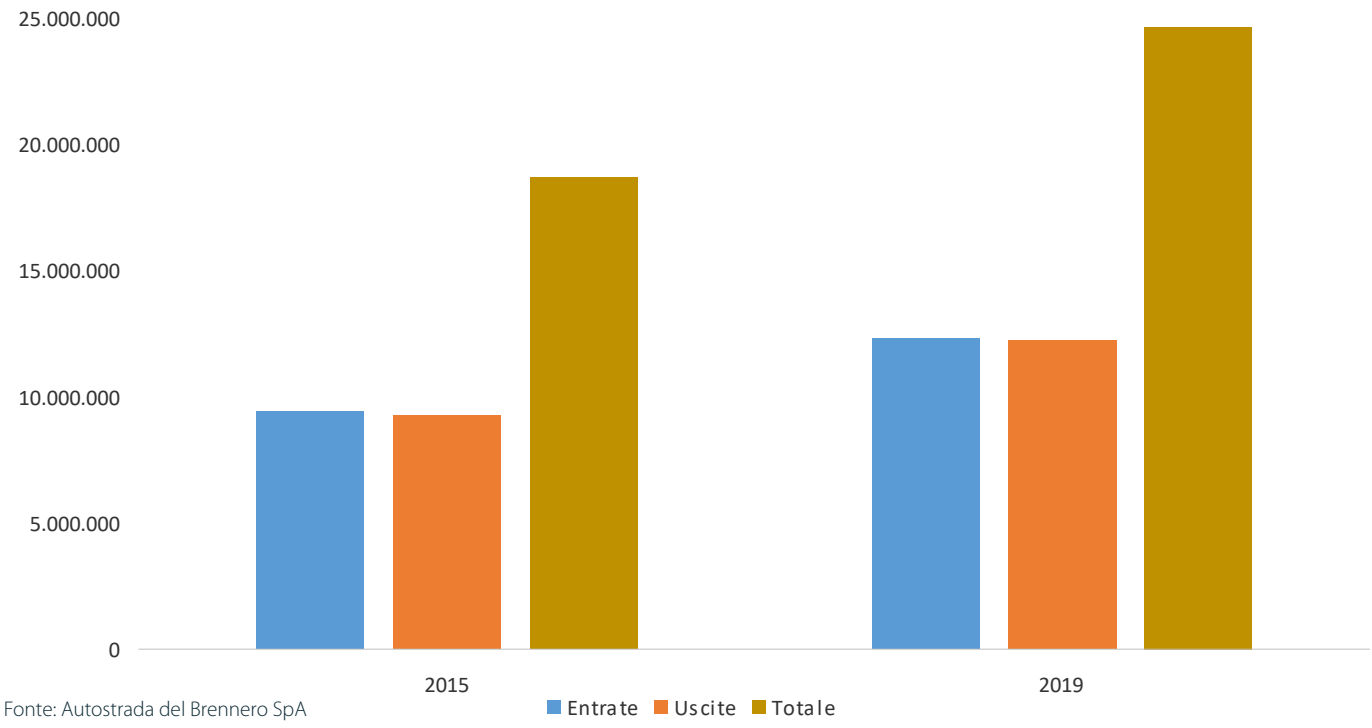
Tabella 6. 6: veicoli in entrata e in uscita dai caselli autostradali trentini, suddivisi per casello (2019)

Caselli autostradali	Entrate	Uscite	Totale
San Michele	1.346.424	1.329.812	2.676.236
Trento Nord	2.663.124	3.346.206	6.009.330
Trento Sud	2.153.756	2.789.108	4.942.864
Trento Centro	1.496.215		1.496.215
Rovereto Nord	1.197.743	1.228.348	2.426.091
Rovereto Sud	2.958.027	3.030.867	5.988.894
Ala-Avio	566.928	564.643	1.131.571
Totale	**12.382.217**	12.288.984	24.671.201

Fonte: Autostrada del Brennero SpA

L'aumento piuttosto evidente del traffico è ben osservabile nel grafico 6.7, nel quale vengono messi a confronto il totale dei veicoli passati dai caselli trentini, sia in entrata che in uscita, nel 2015 e nel 2019. Si è passati in quattro anni dai 18,7 milioni del 2015 ai 24,6 del 2019, con un incremento di circa il 25%.

Grafico 6.7 veicoli in entrata e in uscita dai caselli autostradali trentini (2015-2019)



Fonte: Autostrada del Brennero SpA

[1] Il totale delle entrate e delle uscite è stato calcolato sommando le varie classi di veicoli. I veicoli sono stati suddivisi in cinque classi, a seconda delle loro caratteristiche, così specificate:

- classe A: motocicli; veicoli a 2 assi con altezza inferiore o uguale a m. 1,30 in corrispondenza del primo asse
- classe B: veicoli a 2 assi con altezza superiore a m. 1,30 in corrispondenza del primo asse
- classe 3: veicoli e convogli costruiti a 3 assi
- classe 4: veicoli e convogli costruiti a 4 assi
- classe 5: veicoli e convogli costruiti a 5 assi

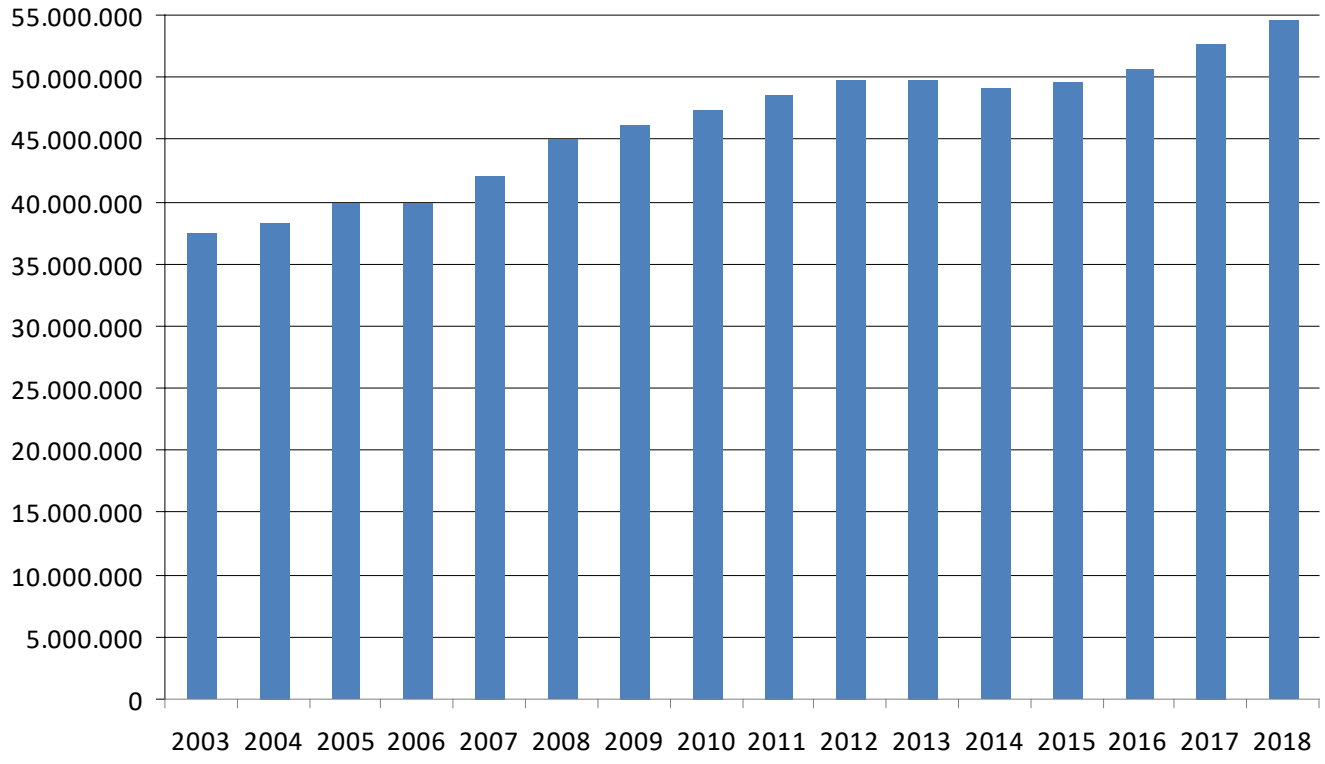
Non essendo più disponibili, a partire dal 2002, i flussi di traffico per carreggiata (Nord-Sud) è stata inserita l'informazione relativa ai veicoli transitati per casello.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.3. Intensità del traffico stradale	Trasporti	P	D	😐	↘	P	2015-2019	

6.2.2 L'utilizzo del trasporto pubblico

Il numero totale di viaggiatori che utilizzano il trasporto pubblico è notevolmente aumentato negli anni. Nel grafico 6.8 si osserva l'andamento dei flussi totali dal 2003 al 2018, periodo che fa registrare un incremento delle frequentazioni del 45%, col passaggio da 37,5 a quasi 55 milioni di passeggeri. Dalla serie storica si nota una crescita costante, interrotta solo da limitati periodi di pausa, rinvigorita nell'ultimo biennio.

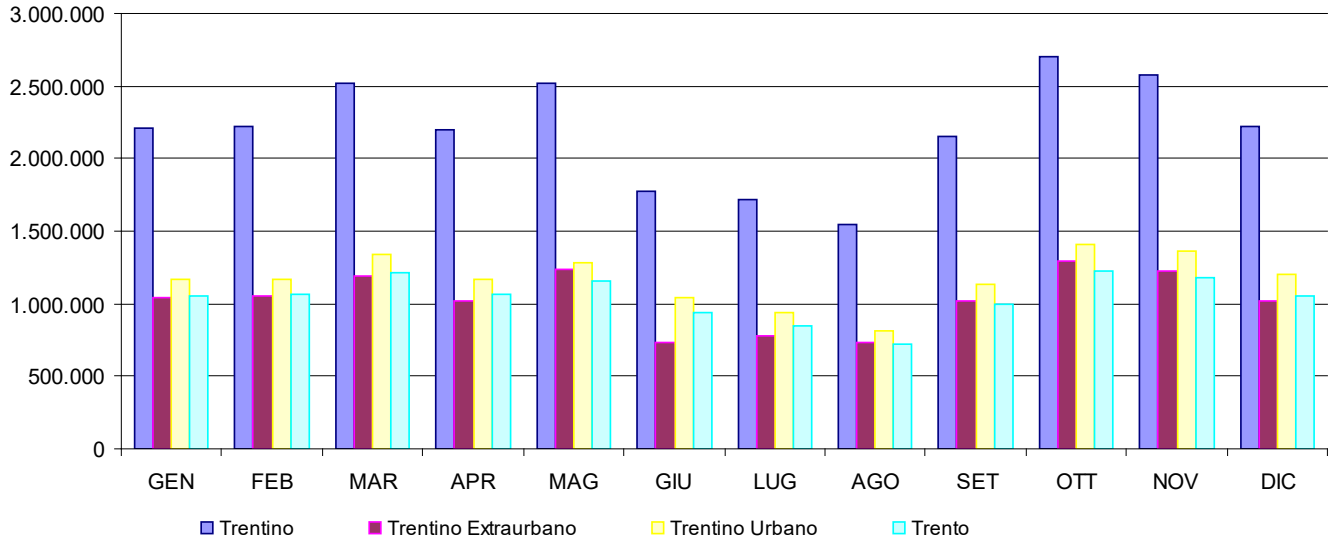
Grafico 6. 8: passeggeri del trasporto pubblico trentino (2003-2018)



Fonte: Trentino Trasporti

L'andamento dei flussi del trasporto pubblico locale presenta differenziazioni tra i diversi ambiti. Nell'ultimo periodo, dopo la crisi di alcuni anni fa, è in crescita soprattutto l'urbano, con particolare riferimento a quello di Trento. I flussi variano in funzione della stagione, con punte in presenza del pendolarismo (studenti e lavoratori). Nel grafico 6.9 viene riportato l'andamento dei flussi mensili del trasporto pubblico locale nel 2018, sia totali che per ambito.

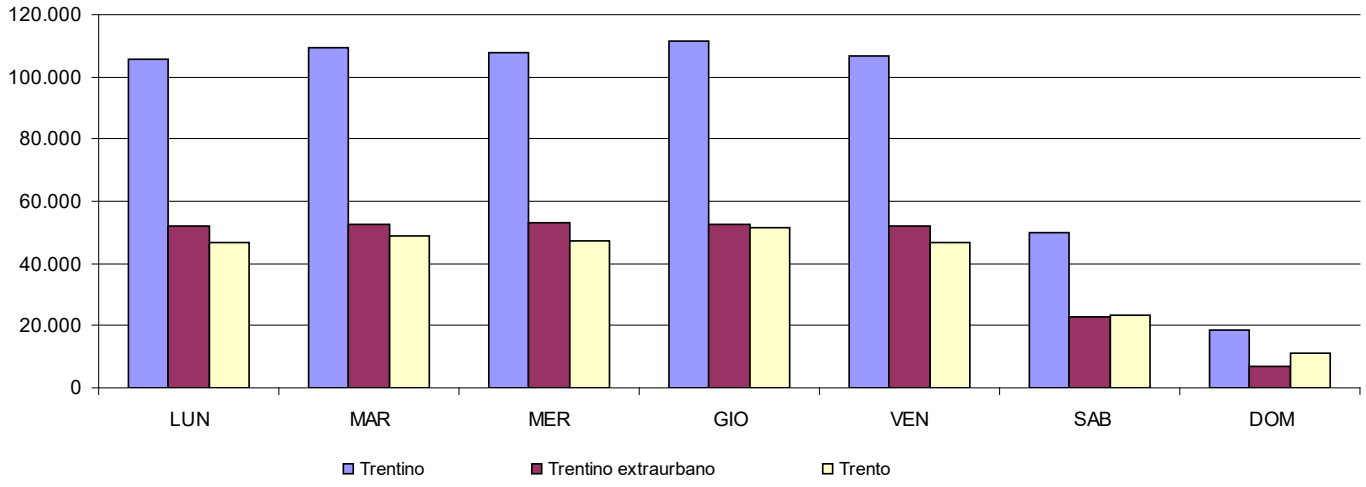
Grafico 6. 9: andamento stagionale degli spostamenti nel trasporto pubblico provinciale (2018)



Fonte: UMST Mobilità PAT

Per ovvie ragioni, essendo tra l'altro fortemente sostenuti dagli spostamenti dei pendolari, i flussi risultano differenziati tra i giorni feriali e quelli del fine settimana, presentando una netta diminuzione il sabato e, soprattutto, la domenica. Nel grafico 6.10 viene riportato l'andamento in una settimana rappresentativa (maggio 2019), suddiviso anche per ambito.

Grafico 6.10: andamento settimanale degli spostamenti nel trasporto pubblico provinciale (maggio 2019)



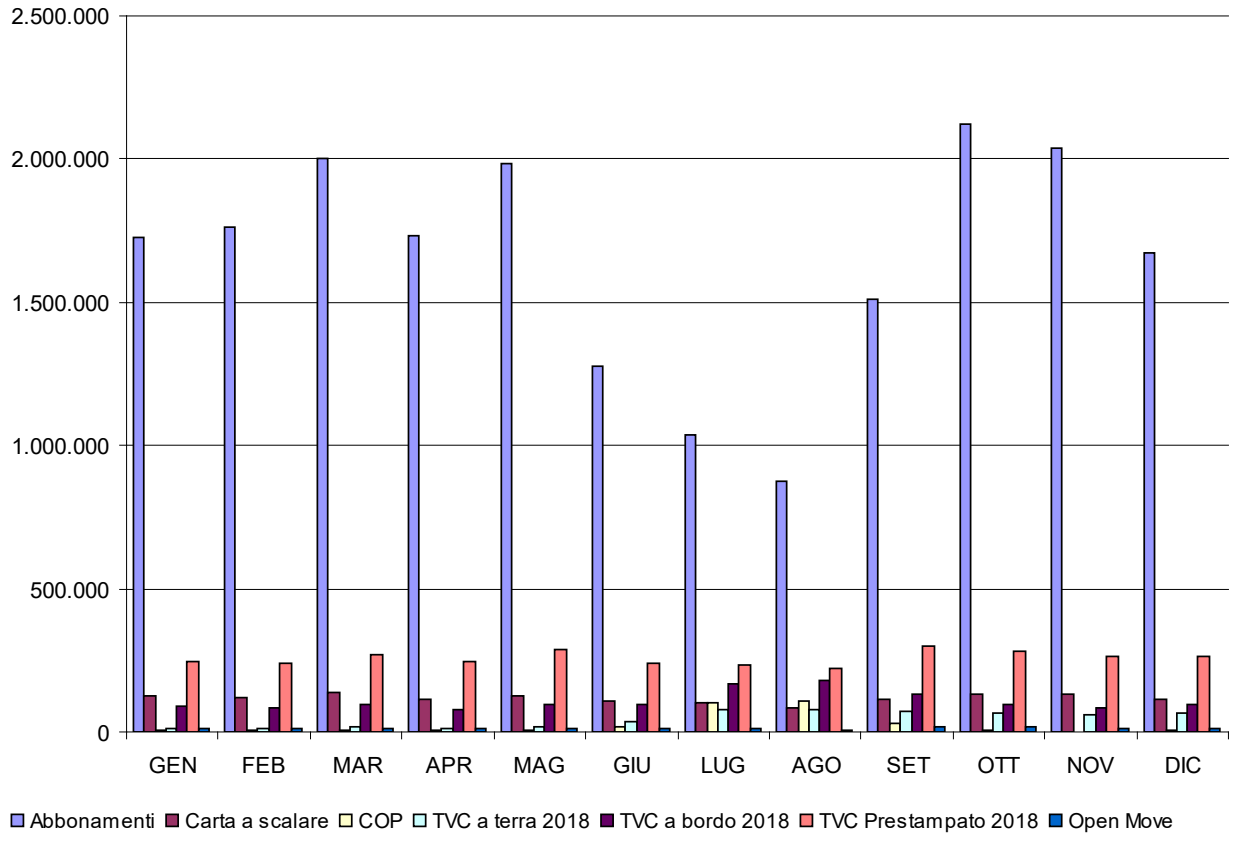
Fonte: UMST Mobilità PAT

A titolo di esempio, in una giornata rappresentativa di punta autunnale (giovedì 26 settembre 2019), si registrano circa 110.000 spostamenti complessivi, ascrivibili per il 53% all'ambito urbano (in particolare, ben il 46% è relativo alla tratta Trento-Lavis) e per il 47% all'ambito extraurbano (in particolare, il 15% è relativo a viaggi in treno e il 32% a viaggi su bus extraurbani).

Come mostrato dai grafici, il totale dei passeggeri del trasporto pubblico locale è suddiviso equamente tra l'ambito extraurbano (ferro + gomma) e l'ambito urbano, con una lieve prevalenza di quest'ultimo.

Riguardo, in particolare, ai flussi giornalieri che si registrano in ambito ferroviario, si riportano i dati seguenti.
Per la ferrovia del Brennero, nel marzo 2019 si sono avuti mediamente ogni giorno feriale (Mezzocorona-Borghetto) 12.628 passeggeri nel tratto trentino (di cui 10.251 su treni regionali e 2.377 su interregionali), mentre sull'intera tratta Trento-Verona 15.724 (di cui 3.872 su treni interregionali).
I flussi sono sostanzialmente stabili nel tempo, visto che negli anni dal 2015 al 2017 (con conteggio in novembre), si sono registrati giornalmente sulla tratta Trento-Verona rispettivamente 15.324, 15.328 e 15.976 passeggeri in media.
Sono in lieve crescita negli ultimi anni i passeggeri giornalieri rilevati sulla ferrovia della Valsugana. Con conteggio effettuato in marzo, si sono registrati nel 2019 mediamente ogni giorno feriale 5.756 passeggeri, mentre nel 2016 erano stati 5.598 e nel 2018 5.267.
Per la ferrovia Trento-Malè non risulta apprezzabile un incremento dei flussi nel tempo, con un andamento altalenante, passato dagli oltre 8.000 passeggeri del 2014 ai poco più di 7.000 del 2019.
Per analizzare compiutamente la domanda del trasporto pubblico locale non si può prescindere dalla tipologia di utenza, analizzabile attraverso il titolo di viaggio impiegato. I titoli di viaggio disponibili sono la smart card degli abbonati, la carta a scalare, le chip on paper (COP - attualmente per il segmento turistico), il titolo di viaggio da smartphone (Open Move) e i titoli di viaggio cartacei (TVC: prestampato da obliterare in ambito urbano, biglietto venduto a bordo e biglietto extraurbano venduto nelle biglietterie).
Nel grafico 6.11 viene riportata la ripartizione dei passeggeri per titolo di viaggio che si è registrata mensilmente nel 2018.

Grafico 6.11: spostamenti mensili nel trasporto pubblico provinciale per tipologia del titolo di viaggio (2018)



Fonte: UMST Mobilità PAT – dati MITT

Prevale ampiamente il segmento degli abbonati (studenti e lavoratori in primo luogo), con una incidenza che sfiora l'80% del totale, e ciò è molto importante trattandosi della clientela fidelizzata. I titoli di viaggio cartacei sono ancora utilizzati in modo significativo (15% del totale), soprattutto nell'urbano, ma se ne prevede la graduale sostituzione con titoli elettronici (chip on paper multiviaggio) per ridurne gli inconvenienti. La carta a scalare, utilizzata dagli utenti occasionali, assorbe circa il 5% del totale, mentre l'impiego del titolo virtuale da smartphone (Open Move), la cui quota attuale si attesta al 1% circa, è in costante crescita nel tempo.

Una consistente parte dei servizi offerti dal trasporto pubblico locale riguarda le scuole. In tabella 6.7 viene evidenziata la quantità di studenti trasportati per gli anni scolastici compresi tra il 2009 ed il 2019. Nel totale sono stati compresi anche coloro che utilizzano i mezzi di trasporto pubblici del Trentino ma che sono residenti fuori provincia.

Tabella 6. 7: studenti utilizzatori del trasporto pubblico scolastico trentino (2009-2019)

	Scuola materna	Scuola elementare	Scuola media inferiore	Totale alunni trasportati	Categorie speciali
2009/2010	3.733	8.844	7.945	**20.522**	1.184
2012/2013	3.394	8.680	8.084	**20.158**	1.215
2015/2016	3.333	8.796	9.497	**21.626**	1.247
2018/2019	2.776	9.040	10.354	**22.170**	1.358

Fonte: ISPAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.4. Utilizzo del trasporto pubblico	Trasporti	R	D	☺	↗	P	2009-2019	

6.3 IL TRASPORTO MERCI

L'interporto di Trento

Nata nel 1982, Interbrennero SpA è la società che gestisce la piattaforma interportuale di Trento. L'Interporto di Trento è ben inserito all'interno della rete infrastrutturale nazionale, sia stradale che ferroviaria, e può contare sui seguenti collegamenti:

- l'autostrada A22 del Brennero dista soltanto 250 metri dall'interporto ed è raggiungibile grazie al casello di Trento Nord;
- la Superstrada della Valsugana (SS47) e la strada provinciale 235 distano ugualmente soli 500 metri dall'area interportuale;
- per i collegamenti alla rete stradale regionale sarà invece disponibile in un prossimo futuro la circonvallazione provinciale di Lavis;
- la linea ferroviaria del Brennero è raggiungibile attraverso la stazione ferroviaria di Trento (scalo Filzi), ma in un prossimo futuro l'interporto sarà servito anche dal nuovo scalo ferroviario di Roncafort, destinato al solo traffico cargo.

L'interporto di Trento si sviluppa attualmente su una superficie di 100 ettari ed è diventato uno dei cardini del sistema di trasporto merci regionale. Lo scalo intermodale funziona come stazione di trasferimento del traffico pesante dalla strada alla rotaia, con collegamenti alla Germania (Colonia, Monaco di Baviera) sia in modalità accompagnato che non accompagnato. Favorendo l'interscambio tra la strada e la ferrovia, l'interporto di Trento riduce l'impatto ambientale del trasporto su gomma e opera per il miglioramento e la prevenzione dell'inquinamento di aria, acqua e suolo. Con l'adozione della certificazione ambientale ISO 14001, Interbrennero SpA è impegnata ad adottare le tecnologie più avanzate per ridurre l'impatto ambientale delle proprie attività e a tenere sotto controllo costante le proprie performance. Attualmente la società sta implementando la certificazione OHSAS 18001 per la sicurezza sul lavoro.
Interbrennero SpA, in collaborazione con il Laboratorio di Macchine del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e strutturale dell'Università di Trento e con l'Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia, ha installato un campo eolico sperimentale all'interno dell'interporto doganale, per valutare l'efficienza energetica, funzionale e strutturale di due miniturbine eoliche.
I numeri ed i dati principali dell'interporto di Trento sono consultabili direttamente sul sito ufficiale della struttura, www.interbrennero.it.

6.4 LE ESTERNALITÀ DEI SISTEMI DI TRASPORTO

In ambito economico vengono solitamente definiti con il termine "esternalità" gli effetti prodotti da un'attività che ricadono non solo su di essa, ma anche sulla collettività. In particolare, i mezzi di trasporto, oggetto della nostra analisi, creano al contempo un insieme di costi e benefici: ma mentre questi ultimi sono normalmente ad esclusivo vantaggio dell'utente, i costi sono solo in parte sostenuti da esso. I principali costi che invece ricadono sulla collettività ammontano in Italia, ogni anno, a decine di migliaia di milioni di euro. Si tratta di una somma consistente, che corrisponde ad un complesso di effetti negativi spesso ben noti ai cittadini: le perdite di tempo e le altre conseguenze della congestione del traffico sui rapporti sociali, gli effetti traumatici e drammatici degli incidenti stradali, gli effetti per la salute causati dall'inquinamento atmosferico, il disagio e gli effetti sanitari del rumore, il contributo ai cambiamenti climatici di origine antropica, che sono oggi al centro dell'attenzione della comunità scientifica internazionale. Si possono distinguere quattro tipi di costi esterni dei trasporti:

- esternalità derivanti dalla costruzione delle infrastrutture per il funzionamento dei mezzi di trasporto (aeroporti, linee e stazioni ferroviarie, strade e autostrade); tipicamente sono date dagli impatti paesaggistici, dagli impatti dei lavori in fase di costruzione, dai costi esterni della produzione dei materiali dell'infrastruttura (cemento, metalli ferrosi e non ferrosi, etc.), dai costi degli espropri non adeguatamente compensati;
- esternalità derivanti dalla cattiva gestione delle infrastrutture e dei servizi connessi (cattiva manutenzione con formazione di buche nel manto stradale, insufficiente numero di caselli aperti con conseguente formazione di code, etc.);
- esternalità derivanti dalla produzione dei veicoli e dal loro smaltimento mediante modalità diverse dal recupero e riciclaggio (esternalità tipicamente industriali, generalmente minimizzate in quanto soggette ad una legislazione molto stringente);
- esternalità derivanti dall'esercizio dei mezzi di trasporto (mobilità), comprese quelle associate al ciclo di vita dei prodotti ausiliari necessari per l'esercizio (ad es. carburanti, oli, batterie, etc.).

Il tipo di trasporto che genera maggiori esternalità è quello stradale ed il contesto in cui le esternalità sono più gravi è quello delle aree urbane dense, per la concentrazione della popolazione esposta a traffico altamente inquinante, a causa delle basse velocità di deflusso. Di seguito si analizzano in particolare gli incidenti stradali e la congestione del traffico. Per ciò che concerne l'inquinamento atmosferico da traffico in Trentino, invece, si rimanda al capitolo "Aria" del presente Rapporto, dove vengono dettagliate ed approfondite le emissioni da traffico veicolare, mentre per quanto riguarda l'esposizione al rumore da traffico della popolazione si rimanda al capitolo "Rumore".

L'incidentalità

Nel 2018 sono stati 172.553 gli incidenti stradali in Italia con lesioni a persone, in calo rispetto al 2017 (-1,4%), con 3.334 vittime (morti entro 30 giorni dall'evento) e 242.919 feriti (-1,6%). Il numero dei morti diminuisce rispetto al 2017 (-44 unità, pari a -1,3%) dopo l'aumento registrato l'anno precedente. Tra le vittime risultano in aumento i pedoni (612, +2%), i ciclomotoristi (108, +17,4%) e gli occupanti di autocarri (189, +16%). Sono in diminuzione, invece, i motociclisti (687, -6,5%), i ciclisti (219, -13,8%) e gli automobilisti (1.423, -2,8%).

Sebbene il numero dei morti sia complessivamente in diminuzione, aumentano le vittime sulle autostrade – da 296 nel 2017 a 330 nel 2018, +11% – a causa dell'incidente stradale avvenuto il 14 agosto 2018 sul Ponte Morandi della A10 Genova-Savona-Ventimiglia, che ha coinvolto numerosi veicoli e causato 43 vittime. Il numero degli incidenti con esito mortale sulle autostrade rimane comunque sostanzialmente invariato – da 253 a 258 tra il 2017 e il 2018. Sulle strade extraurbane e urbane le vittime diminuiscono (rispettivamente 1.603, -0,7% e 1.401, -4,5%).

Nell'Unione europea il numero delle vittime di incidenti stradali diminuisce nel 2018, seppure in misura contenuta (-1% rispetto al 2017): complessivamente, sono state poco più di 25mila contro 25.321 del 2017.

Nel confronto tra il 2018 e il 2010 (anno di benchmark per la sicurezza stradale) i decessi si riducono del 21% in Europa e del 19% in Italia. Ogni milione di abitanti, nel 2018 si contano 49,1 morti per incidente stradale in Europa e 55,2 nel nostro Paese, che sale dal 18° al 16° posto della graduatoria europea.

Gli incidenti derivano soprattutto da comportamenti errati. Tra i più frequenti si confermano la distrazione alla guida, il mancato rispetto della precedenza e la velocità troppo elevata (nel complesso il 40,7% dei casi).

Le violazioni al Codice della Strada risultano in diminuzione rispetto al 2017; le più sanzionate sono l'inosservanza della segnaletica, il mancato utilizzo di dispositivi di sicurezza a bordo e l'uso del telefono cellulare alla guida; in diminuzione le contravvenzioni per eccesso di velocità.

Analizzando la situazione in provincia di Trento, il grafico 6.12 mette in luce una netta diminuzione degli incidenti stradali nel periodo 2003-2017, che passano da un totale di 2.092 a 1.284 nell'ultimo anno rilevato; nello stesso periodo, invece, si è registrata una certa stabilità del numero di morti e feriti.

Grafico 6. 12: incidenti stradali, morti e feriti (2003-2017)

Fonte: ISPAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.5. Incidenti stradali	Trasporti	S	D	😐	↗	P	2003-2017	

La congestione stradale

La congestione stradale è una condizione relativa ad una rete il cui utilizzo aumenta progressivamente fino a determinare situazioni di bassa velocità, lunghi tempi di viaggio ed incremento delle code. L'esempio più comune è l'impiego di strade da parte dei veicoli.

La congestione è dovuta ad alcune cause primarie come la sproporzione tra il traffico e la capacità dell'infrastruttura, le interruzioni del flusso di traffico dovute a incidenti, lavori in corso o a un insufficiente numero di caselli aperti. Da un punto di vista quantitativo, il punto più importante è rappresentato dal primo dei fattori citati: la congestione che si crea nel momento in cui il flusso veicolare non viene assorbito in modo adeguato dalla capacità dell'infrastruttura.

I costi generati dalla congestione consistono di varie componenti tra le quali si riconoscono i costi associati al tempo perduto dagli individui e dalle merci; i maggiori costi operativi dei veicoli come il surplus di benzina consumata, i lubrificanti, il logorio delle parti meccaniche; i maggiori costi dell'inquinamento, i maggiori rischi di incidente, i costi del maggiore stress.

Per semplicità la congestione stradale viene suddivisa, in fase di ricerca dati, in tre ambiti distinti: ambito autostradale, ambito delle strade extraurbane e ambito urbano. Nonostante si siano avviate ricerche per cercare di studiare e quantificare i costi relativi alla congestione stradale, rimane comunque tuttora piuttosto difficoltoso riuscire a reperire dati precisi ed attendibili; infatti, i vari costi generati da questo fenomeno sono estremamente variegati e al contempo di difficile quantificazione.

6.5 LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Mai come nel 2020, anno in cui l'emergenza pandemica causata dal Covid-19 ha messo a nudo la fragilità del sistema sanitario, sociale ed economico a livello mondiale, si è avuta consapevolezza della priorità di alcuni temi fondamentali, quali la vita, la salute e il benessere, rispetto ad altri. In questo senso, nel settore dei trasporti si è determinata, per motivi di salute pubblica, l'esigenza di ridurre la mobilità, agendo quindi, drasticamente, sulla domanda di mobilità e, conseguentemente, sull'offerta (il trasporto pubblico locale, ad esempio).
Si è reso necessario praticare massicciamente, laddove possibile, le alternative alla mobilità costituite, ad esempio, dal telelavoro/lavoro agile (smart working).
In una fase emergenziale e drammatica è stato fatto in termini di riduzione dell'inquinamento e, in particolare, degli spostamenti, quanto (e molto più) rimasto sostanzialmente inattuato per anni, dal protocollo di Kyoto in poi. I temi della tutela dell'ambiente e della vita sono ritornati in auge, e quanto accaduto può costituire un importante insegnamento per il futuro e persino un'opportunità.
Per preservare l'ambiente e tutelare la salute delle persone, è possibile intervenire, incidendo, in concreto, sulle modalità di spostamento e sulla domanda di mobilità, riducendo anche alla fonte, in modo semplice, ma con il massimo dell'efficacia, gli spostamenti. L'attuazione e la diffusione dello smart working, attraverso il ricorso alle "vie digitali" piuttosto che a quelle "stradali", sarà in tal senso cruciale e consentirà altri benefici, quali la possibilità di coniugare le esigenze lavorative con quelle familiari, riequilibrando e riscoprendo i giusti valori in una società che sta cambiando.
E' dunque necessario, unitamente alla promozione della mobilità sostenibile (ciclo-pedonale, mediante il trasporto pubblico, ecc.), agire a tutto campo sulla mobilità, con grande attenzione all'aspetto della domanda.

Secondo l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, la mobilità di tipo sostenibile è quella "che non mette in pericolo la salute della popolazione o degli ecosistemi e concilia la soddisfazione del bisogno di accessibilità con l'uso di risorse rinnovabili in un tempo uguale o inferiore a quello che esse impiegano per riformarsi e l'uso di risorse non rinnovabili in misura uguale o inferiore al tasso di sviluppo di risorse alternative che siano rinnovabili". Il tema della mobilità sostenibile è diventato negli ultimi anni uno degli argomenti di maggiore dibattito nell'ambito delle politiche ambientali locali, nazionali e internazionali, che possiamo identificare con l'insieme di azioni volte a ridurre l'impatto ambientale derivante dalla mobilità delle persone e delle merci.
Il miglioramento del sistema dei trasporti, in particolare in ambito urbano, rappresenta una delle priorità per i Paesi che vogliono favorire una migliore qualità della vita dei cittadini, in termini di relazioni sociali e culturali, in ambito locale, nazionale e internazionale, e nel creare nuove opportunità economiche[2].
Passiamo di seguito in rassegna alcuni interventi per la mobilità sostenibile attivati in Trentino.

Il quadro normativo

A livello provinciale, in questo solco, il riferimento fondamentale è la Legge provinciale n.6/2017 -"Pianificazione e gestione degli interventi in materia di mobilità sostenibile", che, sulla base dell'esigenza di migliorare in senso sostenibile lo split modale provinciale, oggi fortemente sbilanciato sull'impiego dell'auto privata (soprattutto in riferimento ai lavoratori, per i quali la quota di incidenza dell'auto è del 70%), disciplina i Piani provinciali della Mobilità, istituisce il Mobility Manager della Provincia e prevede diverse azioni per l'attuazione della mobilità sostenibile, quali la promozione della realizzazione di Piani per gli spostamenti casa-lavoro e la concessione di bonus mobilità ai lavoratori virtuosi.
Importanti riferimenti normativi e programmatori sono altresì costituiti dalla Legge provinciale n. 16/1993 - "Disciplina dei servizi pubblici di trasporto in Provincia di Trento", dalla Legge provinciale n. 12/2010 - "Legge provinciale sulle piste ciclabili" e dalla Legge provinciale n. 15/2015 - "Legge provinciale per il governo del territorio".

[2] Dal sito web di Ispra: http://www.minambiente.it/menu/menu_attivita/mobilita_aree_urbane.html

Le barriere antirumore

Non è sempre possibile eliminare le fonti di rumore, tuttavia esistono diversi modi per cercare di ridurre e contenere la rumorosità. Ad esempio, le barriere o pareti antirumore, che di solito si notano ai margini delle strade a lunga percorrenza, vengono situate tra la sorgente del rumore e l'edificio o l'area da proteggere, in modo da ostacolare la propagazione delle onde sonore e creare una zona d'ombra dove la rumorosità diminuisce fino a valori non pericolosi.
Si veda per maggiori approfondimenti il capitolo "Rumore" del presente Rapporto per avere informazioni dettagliate su queste misure di contenimento.

Il progetto E-motion

Il progetto e-motion (dove la "e" sta per "electric") promosso dalla Provincia autonoma di Trento in collaborazione con i Comuni di Trento, Rovereto e Pergine, nasce dalla volontà di favorire la mobilità elettrica in Trentino, per promuovere una mobilità più leggera a tutela dell'ambiente, della qualità dell'aria e di uno stile di vita più sano e virtuoso. Il sistema di bike sharing proposto è del tipo aperto (rende possibile il prelievo e la riconsegna della bicicletta in una postazione differente da quella del prelievo, purché all'interno della medesima area d'influenza) e basato su card elettronica. Il progetto infatti, si integra con il sistema MITT (Mobilità integrata trasporti del Trentino), ovvero con le smart card di cui dispongono gli utenti del trasporto pubblico provinciale. In questo modo, all'utente è consentito di utilizzare, con un unica tessera, i diversi sistemi di mobilità presenti sul territorio (autobus, biciclette, treno). Maggiori informazioni su:
https://www.comune.trento.it/Aree-tematiche/Ambiente-e-territorio/Mobilita-e-traffico-urbano/Servizi/Bike-sharing-e.motion

I parcheggi intermodali

Per intermodalità si intende la possibilità di uso combinato di diverse modalità e di diversi vettori di trasporto. L'integrazione modale permette in generale di razionalizzare le possibilità di spostamento sul territorio, di creare un effetto di sinergia tra mezzi di trasporto differenti e dunque anche un risparmio. Il risparmio si traduce in una riduzione dei costi economici della mobilità, in una maggiore sostenibilità degli stili di vita e dunque in una migliore qualità della vita, in una riduzione del traffico e dell'impatto inquinante causato dall'uso generalizzato e spesso improprio dei sistemi di trasporto a motore e in particolare dell'autovettura privata. Ecco alcuni esempi relativi al contesto provinciale:

- **Trasporto biciclette tramite servizio ferroviario.** Ai fini dell'attuazione della mobilità sostenibile e dell'intermodalità è importante, visto anche il crescente interesse da parte dell'utenza, il servizio di trasporto ferroviario con la bici al seguito, implementato su tutte le linee.
- **Ferrovia della Valsugana**. Come ogni estate, anche per i mesi di luglio e agosto 2019, tutti i treni in servizio sulla ferrovia della Valsugana tra Trento e Bassano (15 Minuetto, dei quali 8 gestiti da Trentino trasporti S.p.a. e 7 da Trenitalia S.p.a.) sono stati allestiti in modo tale che fosse garantito per tutte le corse giornaliere il trasporto di 32 biciclette al seguito dei viaggiatori. Nei restanti mesi dell'anno i posti disponibili per le bici sono sei.
- **Ferrovia del Brennero**. In tutti i mesi dell'anno i treni, contrassegnati dall'apposito pittogramma, in servizio lungo la Ferrovia del Brennero, fra Verona e Bolzano, sono attrezzati per il trasporto in numero variabile da 8 a 24 biciclette al seguito del viaggiatore (in particolare, 6 treni E464RV con 8 posti bici, 14 treni Flirt con 20 posti bici e 6 treni Jazz con 24 posti bici).
- **Ferrovia Trento-Malè**.
  Anche per l'estate 2019 alcuni treni in servizio sulla Ferrovia Trento - Malé - Marilleva sono stati attrezzati con 18 porta bici, per il sempre più richiesto servizio treno + bici, prenotabile telefonicamente. In particolare si tratta del treno in partenza da Trento alle ore 8.25 per Marilleva e del treno in partenza da Marilleva alle ore 17.30 per Trento. Inoltre nella tratta tra Mostizzolo e Malè sono presenti 5 coppie di treni che possono trasportare fino a 80 biciclette al seguito.

- **Servizio extraurbano**. Sugli autobus extraurbani il trasporto di biciclette è possibile, ma è limitato allo spazio disponibile nella bagagliera, nella quale la bicicletta va posizionata dal viaggiatore. La disponibilità di posti è variabile e dipende dalla tipologia dell'autobus, mediamente è possibile il trasporto fino a 2 biciclette.
- **Bicibus**. Sono stati inoltre attivati nel tempo servizi estivi di trasporto delle biciclette, come il servizio BICIBUS dalla Val di Ledro a Riva del Garda, proposto nel 2019, dal 22 giugno al 12 settembre.

Le zone a traffico limitato

Le ZTL (acronimo di Zona a Traffico Limitato) sono situate in alcuni punti delle città, ad esempio nei centri storici, per limitare in alcuni orari il traffico ai mezzi pubblici/emergenza, ai residenti e a chi ha delle autorizzazioni particolari in deroga. Tra gli scopi di questo provvedimento si annoverano, il mantenimento in sicurezza del centro storico durante gli orari di affluenza di un gran numero di pedoni o di maggiore traffico, mantenere bassi i livelli di inquinamento nelle zone centrali, e aumentare le entrate amministrative anche con l'eventuale pagamento di un pedaggio urbano.

Foto di Pascvii

Il Progetto LIFE Brenner LEC

Il progetto europeo LIFE BrennerLEC è una delle azioni sperimentali che l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) della Provincia autonoma di Trento ha messo in campo per ridurre le emissioni legate al traffico, in particolare quello autostradale. L'obiettivo del progetto è quello di creare un "corridoio a emissioni ridotte" (LEC – Lower Emissions Corridor) lungo l'asse autostradale del Brennero al fine di ottenere un beneficio ambientale nella tutela della qualità dell'aria, fornendo un contributo allo sviluppo delle politiche di gestione dell'inquinamento derivante dal traffico e di gestione del traffico stesso per renderlo più fluido.

Il progetto è finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma LIFE e vede come partner assieme all'APPA, Autostrada del Brennero S.p.A. (coordinatore di progetto), l'Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima di Bolzano, l'Università degli Studi di Trento e le aziende locali CISMA e NOI Techpark Südtirol/Alto Adige.

Gli obiettivi del progetto sono perseguiti attraverso l'implementazione e la validazione di una serie di misure sperimentali attuate sui veicoli leggeri, che prevedono la gestione dinamica dei limiti di velocità in autostrada al fine di ottenere benefici sia dal punto di vista ambientale con la gestione delle velocità in funzione delle condizioni di qualità dell'aria, che trasportistico tramite la gestione della capacità autostradale in condizioni di traffico intenso. L'adozione di queste misure si basa sul fatto che le emissioni di ossidi di azoto dipendono significativamente dalla velocità e sono dovute in larga parte ai veicoli leggeri diesel. La regolazione della velocità in condizioni di traffico intenso è inoltre una strategia efficace per ottimizzare la capacità autostradale, riducendo i tempi di percorrenza e i fenomeni di stop&go che causano un notevole aumento delle emissioni di inquinanti.

Il monitoraggio ambientale

Le attività di monitoraggio ambientale prevedono la misurazione delle concentrazioni in atmosfera degli inquinanti legati al traffico; contestualmente vengono raccolti dati riguardanti le variabili meteorologiche e i flussi di traffico. Nella tratta sperimentale che va da Bolzano a Rovereto, sono state posizionate a bordo autostrada tre stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria e delle variabili meteorologiche. Sono installati anche anemometri sonici a diversa altezza per stimare la turbolenza generata dai veicoli e i suoi effetti sulla dispersione degli inquinanti nelle immediate vicinanze della carreggiata. Oltre alla misura di concentrazione di ossidi di azoto, ozono e polveri (PM10, PM2,5 e ultrafini tramite conta particelle), viene rilevata la concentrazione di black carbon che consente di ottenere informazioni sulla percentuale di polveri strettamente correlata alle emissioni da traffico, rispetto al contributo dato dalla combustione di biomassa. Un aspetto innovativo è costituito dall'allestimento di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria spazialmente più distribuita, composta da sensori a basso costo e da campionatori passivi. L'accoppiamento con sistemi di riferimento tradizionali consente di valutare l'accuratezza e l'affidabilità delle misure effettuate con i sistemi a basso costo.

La sperimentazione. Nel periodo 2017 - 2019 si sono svolte le prime due fasi di sperimentazione lungo l'A22 testando un concetto avanzato di gestione dei flussi di traffico basato sull'applicazione dei limiti

dinamici di velocità al fine di ridurre le emissioni e migliorare la capacità autostradale. La riduzione del limite di velocità viene segnalata agli automobilisti tramite l'esposizione di messaggi sui pannelli autostradali a messaggio variabile. La valutazione dei benefici ambientali è stata effettuata su un tratto autostradale di 10 chilometri per il quale il limite di velocità è stato ridotto a 100 km/h. Due siti completi di monitoraggio del traffico e della qualità dell'aria hanno permesso di misurare gli effetti della riduzione della velocità sul primo sito mentre sul secondo, situato a circa 4 chilometri di distanza, di monitorare le concentrazioni in condizioni di velocità ordinaria. Sono state raccolte circa 3100 ore di test, statisticamente rappresentative dell'intera durata della sperimentazione, in termini di condizioni meteorologiche e di traffico. Per meglio definire la relazione causa-effetto fra traffico e inquinamento, la valutazione sulle concentrazioni misurate è stata effettuata filtrando i dati rilevati per direzione del vento, intensità di traffico e differenza di velocità fra i due siti di misura. Così facendo sono considerati esclusivamente i periodi temporali nei quali la riduzione della velocità può essere direttamente correlata con la riduzione delle emissioni. Nel tratto tra Trento e Rovereto, all'interno del quale è presente un sito completo di monitoraggio del traffico e della qualità dell'aria, è invece stata applicata la riduzione dei limiti di velocità in condizioni di traffico elevato.

L'obiettivo è la gestione di situazioni di traffico intenso, prossime allo stop&go e alla saturazione, attraverso la riduzione dei limiti di velocità, confrontandone i benefici (viabilistici e ambientali) rispetto a quanto ottenuto in situazioni simili non gestite. Nella prima fase la variazione dei limiti di velocità veniva applicata dagli operatori del Centro Assistenza Utenti di A22, sulla base della loro esperienza, attivando manualmente la riduzione dei limiti di velocità a 110 km/h, e in casi più critici a 100 o 90 km/h. Nella seconda fase si è deciso di standardizzare la gestione dei limiti di velocità, ideando e sperimentando un sistema di gestione semi-automatico, che, tramite un applicativo, fornisse al Centro Assistenza Utenti una misura continuativa del traffico e della sua evoluzione, con l'obiettivo di dare un'indicazione univoca e semplice da visualizzare, in merito all'attivazione e alla variazione dei limiti di velocità.

Tale informazione è il risultato dell'elaborazione dei dati misurati dalle spire induttive conta traffico posizionate lungo la tratta autostradale relativamente al numero di passaggi di veicoli e alle loro velocità.

I risultati. I dati che emergono dal progetto BrennerLEC confermano i benefici ambientali derivanti dalla riduzione dinamica della velocità, ma indicano al tempo stesso che, in determinate condizioni di traffico, andare tutti più piano significa anche ridurre gli ingorghi e quindi ridurre i tempi di percorrenza, i consumi di carburante e rendere più fluida e serena la guida.

Questi ultimi aspetti, emersi dopo i numerosi test effettuati in varie condizioni di traffico ed attuando diverse modalità di intervento da parte della centrale operativa di A22, indicano ciò che si era ipotizzato inizialmente: adeguare la velocità seguendo le indicazioni della segnaletica variabile presente sul percorso autostradale nei tratti sperimentali conviene a tutti.

Ecco alcuni dati che riassumono i benefici riscontrati durante le sperimentazioni condotte:

1) Ridurre la velocità media dei veicoli leggeri di 14 km/h durante le fasi più critiche per l'inquinamento atmosferico produce una riduzione delle emissioni di CO_2 dell'ordine del 7% ed un decremento delle concentrazioni di NO_2 dell'ordine di 6 µg/m3, pari a circa il 10% delle concentrazioni misurate a bordo autostrada.
2) Ridurre la velocità media dei veicoli leggeri di circa 5 km/h riduce le emissioni di ossidi di azoto NOx del 7% e della CO_2 di circa il 3%.
3) Una gestione dinamica semi automatica della velocità nei periodi di grande flusso veicolare può ridurre significativamente i tempi di percorrenza e il numero di ore di stop&go. A titolo di esempio, durante uno dei fine settimana più trafficati e critici di agosto 2019, in cui la gestione ha funzionato particolarmente bene, è stato possibile ridurre il tempo di percorrenza del 34% facendo viaggiare i veicoli ad una velocità ottimale di circa 80 km/h a fronte dei 55 km/h ordinari.

Trasporti e Agenda 2030

Goal 11: Città e comunità sostenibili

Il mondo intorno a noi si sta trasformando rapidamente, cambiando il modo in cui persone e merci viaggiano all'interno e attraverso città, regioni e Paesi.
Si stima che entro il 2030 il traffico passeggeri annuale supererà gli 80 trilioni di passeggeri-km, con un aumento del 50% rispetto ad oggi; i volumi globali di merci cresceranno del 70%; e altri 1,2 miliardi di automobili saranno in movimento entro il 2050, il doppio del totale di oggi (Global mobility report 2017). Le infrastrutture e i servizi dovranno essere in grado di rispondere a questo trend in crescita, ed è quindi fondamentale agire fin da subito, per sviluppare una nuova mobilità sostenibile.
Le persone oggi aspirano a vivere in una società mobile in cui possono spostarsi facilmente da un luogo all'altro, viaggiare e trasferirsi secondo le necessità e avere un accesso rapido e semplice a una vasta gamma di beni e servizi. Allo stesso tempo stanno emergendo nuove opportunità che consentono anche il movimento "virtuale" di persone e merci (e-commerce, smart working). La tecnologia digitale, in futuro, costituirà la spina dorsale della mobilità.
Nell'Agenda 2030 il tema dei trasporti è integrato in numerosi obiettivi di sviluppo sostenibile tra cui quelli relativi alla sicurezza alimentare, alla salute, all'energia, alla crescita economica, alle infrastrutture, alle città e agli insediamenti umani. Nello specifico, alcuni target del goal 11 mirano a fornire, entro il 2030, l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, sostenibili, e convenienti per tutti, con particolare attenzione alle esigenze di chi è in situazioni vulnerabili (donne, bambini, persone con disabilità e anziani). Obiettivo finale è costruire centri urbani che offrano un dignitoso livello di qualità della vita ai loro abitanti, riducendo al minimo l'impatto sul territorio circostante e migliorando la qualità dell'aria. Questo implica un miglioramento dei mezzi pubblici, non solo a livello di sicurezza stradale, ma anche della qualità dell'esperienza complessiva che scaturisce dall'utilizzo di un sistema di servizi connessi tra loro e, nella maggior parte dei casi, abilitati da tecnologie digitali diffuse per la città.
Intervenire sulla mobilità urbana per renderla più sostenibile non significa solo migliorare la gestione e il servizio, soprattutto dei trasporti pubblici, o operare esclusivamente sulle infrastrutture e sulla viabilità. Essendo una sfida di natura complessa, occorre lavorare affinché tutti gli attori di quel sistema interagiscano in maniera ottimale e sviluppino dei processi e dei comportamenti che abbiano un impatto positivo sull'intero sistema.

Si riportano di seguito i target del goal 11 connessi alla sfera della mobilità.
11.2 Entro il 2030, fornire l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, sostenibili, e convenienti per tutti, migliorare la sicurezza stradale, in particolare ampliando i mezzi pubblici, con particolare attenzione alle esigenze di chi è in situazioni vulnerabili, alle donne, ai bambini, alle persone con disabilità e agli anziani;
11.3 Entro il 2030, aumentare l'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificazione e gestione partecipata e integrata dell'insediamento umano in tutti i Paesi;
11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, in particolare riguardo alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti;
11.7 Entro il 2030, fornire l'accesso universale a spazi verdi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per le donne e i bambini, gli anziani e le persone con disabilità;
11.a Sostenere rapporti economici, sociali e ambientali positivi tra le zone urbane, periurbane e rurali, rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale;
11.b Entro il 2020, aumentare notevolmente il numero di città e di insediamenti umani che adottino e attuino politiche e piani integrati verso l'inclusione, l'efficienza delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza ai disastri, lo sviluppo e l'implementazione, in linea

con il "Quadro di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030", la gestione complessiva del rischio di catastrofe a tutti i livelli;
11.c Sostenere i Paesi meno sviluppati, anche attraverso l'assistenza tecnica e finanziaria, nella costruzione di edifici sostenibili e resilienti che utilizzino materiali locali.

L'obiettivo di "rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili" viene quindi declinato nella determinazione a "garantire a tutti l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, migliorando la sicurezza delle strade" e a "dimezzare entro il 2020 il numero globale di morti e feriti a seguito di incidenti stradali".
A livello nazionale sussiste il proposito di adottare strategie comuni, principalmente attraverso un Piano d'azione nazionale che sostenga le città nel perseguimento dei principali obiettivi europei tra cui, in primis, quelli riguardanti la diminuzione dello smog, attraverso una forte riduzione dell'uso delle auto alimentate con carburanti tradizionali e la realizzazione di sistemi di logistica urbana a zero emissioni di carbonio.
Per raggiungere i traguardi proposti da Agenda 2030, per creare città e comunità sostenibili, sarà fondamentale l'impegno dell'ente pubblico e delle istituzioni, ma parallelamente sarà determinante implementare azioni che impegnano la cittadinanza, le associazioni e le imprese (approccio bottom-up). E' fondamentale quindi da un lato promuovere la diffusione di servizi condivisi e di tecnologie a basso impatto ambientale e, dall'altro, far sì che cresca di pari passo anche la diffusione di modelli di comportamento responsabili.

12 CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI

7. Produzioni e consumi sostenibili

foto di @Elnur - stock.adobe.com

"In un contesto di lieve flessione della spesa delle famiglie, aumentano i consumi di edilizia sostenibile e l'attività agricola biologica; diminuisce invece la diffusione delle certificazioni ambientali"

a cura di:
Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Raffaella Alessi – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Roberto Brunelli – Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia
Diego Florian – FSC Italia
Giovanni Tribbiani – PEFC Italia
Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

7. Produzioni e consumi sostenibili

7.1 Le pressioni ambientali dei consumi 182
7.1.1 I consumi delle famiglie 182
7.1.2 Consumi e PIL 183
7.2 Consumi sostenibili 187
7.2.1 Edilizia sostenibile 187
7.2.2 Acquisti quotidiani sostenibili 190
7.3 I Sistemi di Gestione Ambientale..... 198
7.4 I marchi di qualità ambientale della Provincia autonoma di Trento..... 201
7.5 La gestione forestale sostenibile: i marchi FSC e PEFC 203

PRODUZIONI E CONSUMI SOSTENIBILI

Tra gli Obiettivi globali per lo Sviluppo Sostenibile, che sono stati approvati dall'ONU nel 2015, l'obiettivo 12 è il consumo sostenibile. "Il consumo e la produzione sostenibili", si legge sul sito dell'ONU, "puntano a fare di più e meglio con meno, aumentando i benefici in termini di benessere tratti dalle attività economiche, attraverso la riduzione dell'impiego di risorse, del degrado e dell'inquinamento nell'intero ciclo produttivo, migliorando così la qualità della vita. Ciò coinvolge stakeholder differenti, tra cui imprese, consumatori, decisori politici, ricercatori, scienziati, rivenditori, mezzi di comunicazione e agenzie di cooperazione allo sviluppo. E' necessario per questo un approccio sistematico e cooperativo tra soggetti attivi nelle filiere, dal produttore fino al consumatore. Ciò richiede inoltre di coinvolgere i consumatori in iniziative di sensibilizzazione al consumo e a stili di vita sostenibili, offrendo loro adeguate informazioni su standard ed etichette, e coinvolgendoli, tra le altre cose, nell'approvvigionamento pubblico sostenibile".

La Commissione europea ha delineato nel 2010 la strategia europea "Europa 2020" per una "crescita intelligente, sostenibile e inclusiva", in cui sono individuate sette "iniziative faro" per catalizzare i progressi necessari, tra le quali "un'Europa efficiente sotto il profilo delle risorse". Nel 2011 è seguita la Comunicazione della Commissione riguardante la "Tabella di marcia verso l'Europa efficiente nell'impiego delle risorse", in cui vengono delineati ambiziosi obiettivi da raggiungere in tempi medi (2020) e lunghi (2050); in tale comunicazione il primo capitolo riguarda proprio la strategia "Consumo e Produzione Sostenibili". Del 2013 è la Raccomandazione della Commissione riguardante "metodologie comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita dei prodotti e delle organizzazioni" (impronta ecologica di prodotto e di organizzazione), mentre nel 2014 è stata approvata la Comunicazione della Commissione "Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti", che assegna alle modalità di consumo sostenibile un ruolo decisivo per realizzare l'obiettivo. Nel 2016, infine, la Commissione europea ha illustrato il suo approccio strategico per l'attuazione dell'Agenda 2030, compresi gli obiettivi di sviluppo sostenibile: nella Comunicazione della Commissione "Il futuro sostenibile dell'Europa: prossime tappe - L'azione europea a favore della sostenibilità", si legge: "Poiché deve far fronte a una serie di sfide naturali di importanza vitale, l'Unione Europea sta sempre più integrando gli approcci normativi con altre politiche volte a 'Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo' (obiettivo 12). In quest'ambito le azioni per promuovere un uso efficiente delle risorse e l'economia circolare mirano a scindere la crescita economica dall'uso delle risorse e dal degrado ambientale. Per promuovere il consumo sostenibile sono necessarie politiche di sensibilizzazione dei consumatori che consentano di fare scelte consapevoli ai fini della sostenibilità".

A livello nazionale, con la Legge 28 dicembre 2015 n. 221 è stato affidato al Ministero dell'Ambiente il compito di adottare, con il concerto del Ministero Sviluppo Economico, del Ministero delle Politiche Agricole e del Ministero dell'Economia e Finanze, un Piano d'azione nazionale su "Consumo e Produzione Sostenibili" (PAN SCP), che individuerà in alimentazione, edilizia e trasporti i settori prioritari sui quali concentrare gli sforzi.

Nel presente capitolo si prenderanno innanzitutto in considerazione le pressioni ambientali generate dai consumi e quindi le risposte di consumo sostenibile finalizzate alla riduzione degli impatti ambientali.

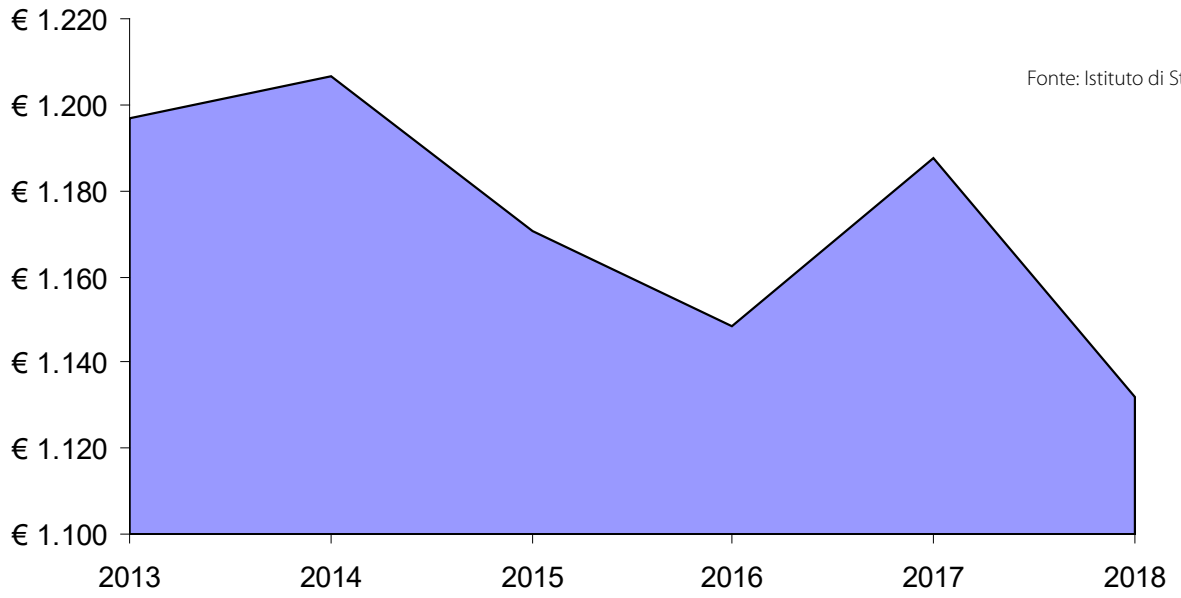
Strettamente correlato al consumo e alla produzione sostenibili è il tema degli strumenti di risposta ambientale (o di sostenibilità) cosiddetti volontari, ovvero non derivanti da specifici obblighi di legge, ma all'opposto adottati volontariamente dagli Enti Pubblici e dalle organizzazioni private. Si tratta per questo di strumenti molto importanti, in quanto capaci di determinare riduzioni molto consistenti degli impatti ambientali, specialmente se adottati da più soggetti in una determinata categoria o ambito produttivo. Nel capitolo verrà esaminato lo stato dell'arte in Trentino rispetto ai principali di questi strumenti volontari, ovvero i Sistemi di Gestione Ambientale, le certificazioni di prodotto/servizio, come soprattutto l'Ecolabel europeo, le certificazioni di gestione forestale sostenibile, le certificazioni per l'edilizia sostenibile e infine specifici strumenti di certificazione istituiti localmente.

7.1 LE PRESSIONI AMBIENTALI DEI CONSUMI

7.1.1 I consumi delle famiglie

Prima di esaminare gli specifici indicatori di pressione, è opportuno quantificare i consumi trentini, ricorrendo ai dati relativi alla spesa per i consumi delle famiglie, raccolti annualmente dall'Istituto di Statistica della Provincia autonoma di Trento per conto dell'ISTAT.
Per quanto riguarda la spesa media mensile pro-capite delle famiglie trentine, di cui si riporta l'evoluzione registrata dal 2013 al 2018, va evidenziato un trend in lieve discesa. Si tratta di valori monetari correnti, che quindi incorporano anche la dinamica dei prezzi, che fra il 2013 e il 2018 è stata piuttosto contenuta: si può pertanto dedurre che la lieve riduzione degli importi spesi sia da imputare a un'effettiva, lieve riduzione delle quantità acquistate.

Grafico 7.1: consumi delle famiglie: spesa media mensile pro-capite (2013-2018)

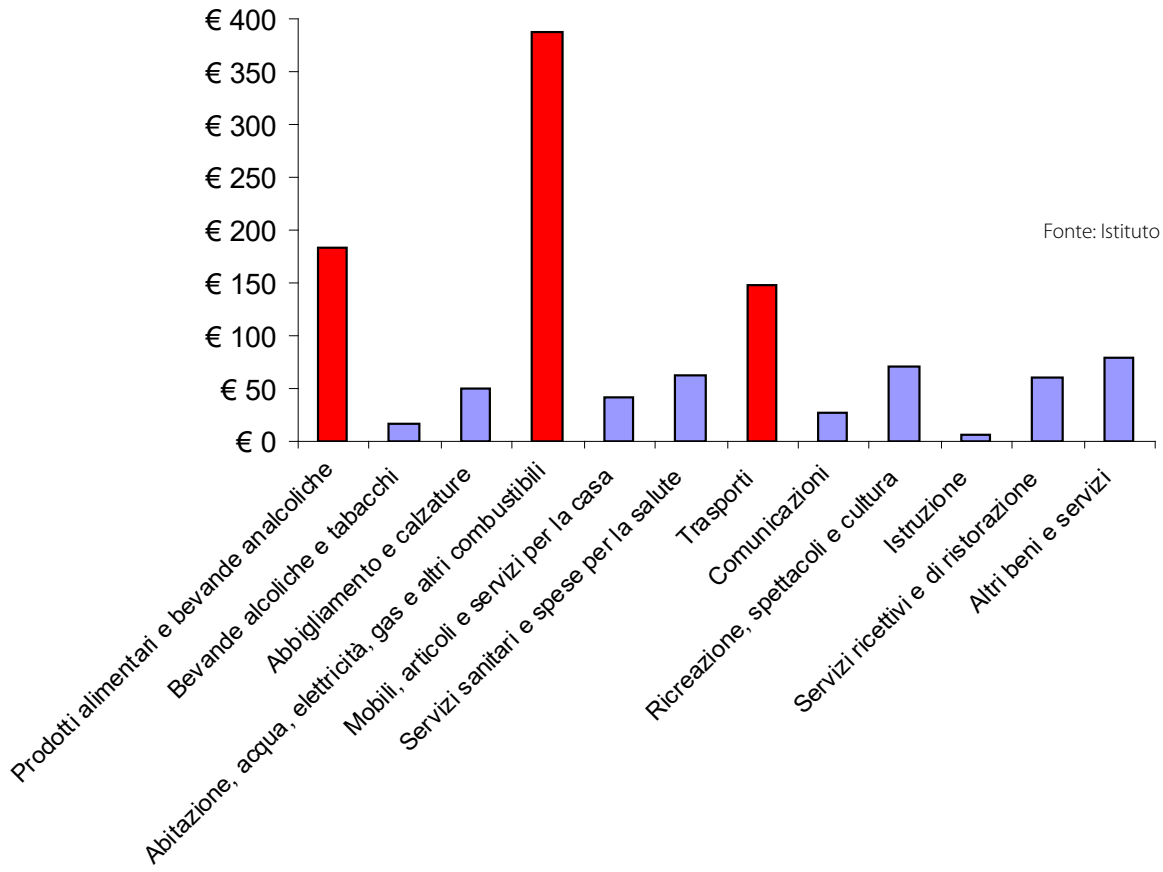


Fonte: Istituto di Statistica PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.1 Consumi delle famiglie: spesa media mensile pro-capite	Consumi	P	D	😐	↔	N	2013-2018	

Nel grafico 7.2 è evidenziata invece la spesa media mensile pro capite per capitolo di spesa nel 2018. In rosso, sono evidenziati i tre settori nei quali si è maggiormente concentrata la spesa: abitazione, gas, elettricità, acqua e altri combustibili (387 €), prodotti alimentari e bevande analcoliche (182 €) e trasporti (147 €). Si tratta di tre settori di consumo che comportano consistenti impatti ambientali.

Grafico 7.2: consumi delle famiglie: spesa media pro-capite per capitolo di spesa (2018)



Fonte: Istituto di Statistica PAT

7.1.2 Consumi e PIL

Rapportare i consumi energetici e la produzione di rifiuti al prodotto interno lordo permette di segnalare la presenza o l'assenza di sostenibilità nel modello di produzione e consumo, perché fornisce una buona approssimazione per valutare il grado di "dissociazione" ("decoupling") tra consumi materiali e crescita economica, considerato decisivo dalle politiche comunitarie in materia.

7.1.2.1 PIL e consumi elettrici

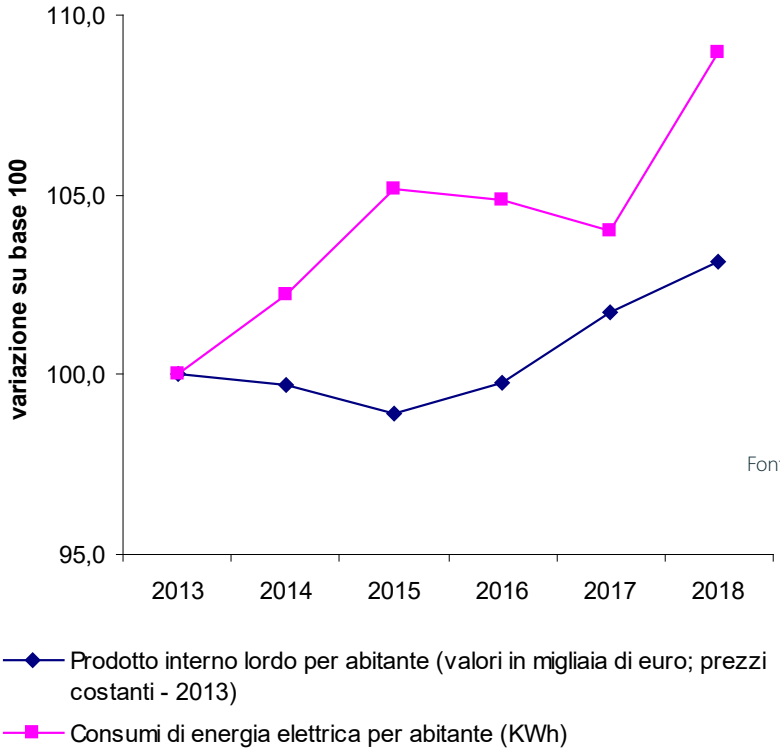
La tabella 7.1 e il relativo grafico 7.3 segnalano che nel periodo 2013-18 si sono alternate una prima fase (2013-14) in cui il disaccoppiamento tra consumi elettrici e PIL non è avvenuto, una seconda (2015-16) in cui invece il disaccoppiamento è avvenuto, e un ultimo anno (2018) in cui sono aumentati entrambi, i primi più del secondo.

Tabella 7.1: andamento del consumo di energia elettrica e del prodotto interno lordo (2013-2018)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prodotto interno lordo per abitante (valori in migliaia di euro; prezzi costanti - 2010)	32,91	32,81	32,56	32,84	33,48	33,94
Consumi di energia elettrica per abitante (KWh)	5.883,00	6.013,00	6.187,20	6.167,80	6.119,50	6.410,70

Fonte: nostra elaborazione su dati Istituto di Statistica PAT

Grafico 7.3: andamento del consumo di energia elettrica e del prodotto interno lordo (2013-2018; 2013: base 100)



Fonte: nostra elaborazione su dati Istituto di Statistica PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.2 Rapporto PIL/ consumi elettrici	Consumi	P	D	😐	↑↓	P	2013-2018	

7.1.2.2 PIL e produzione di rifiuti

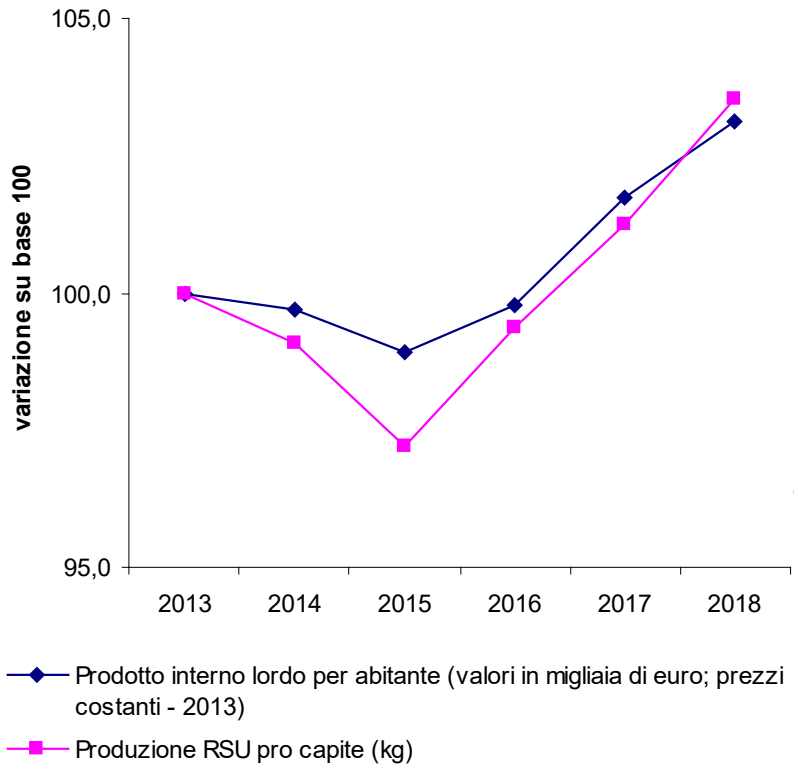
La tabella 7.2 e il relativo grafico 7.4 mostrano nel periodo 2013-2018 un allineamento tra produzione di rifiuti e PIL.

Tabella 7.2: andamento della produzione di rifiuti urbani e del prodotto interno lordo (2013-2018)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prodotto interno lordo per abitante (valori in migliaia di euro; prezzi costanti - 2010)	32,91	32,81	32,56	32,84	33,48	33,94
Produzione RSU pro capite (kg)	440,6	436,5	428,3	437,9	446,0	456,2

Fonte: nostra elaborazione su dati Istituto di Statistica PAT e Ufficio Ciclo dei Rifiuti PAT

Grafico 7.4: andamento della produzione di rifiuti urbani e del prodotto interno lordo (2013-2018; 2013: base 100)



Fonte: nostra elaborazione su dati Istituto di Statistica PAT e Ufficio Rifiuti PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.3 Rapporto PIL/ rifiuti prodotti	Consumi	P	D	😐	↔	P	2013-2018	

L'Impronta Ecologica, ovvero vivere al di sopra delle proprie possibilità[1]

Il Global Footprint Network calcola uno dei più importanti indicatori che oggi abbiamo a disposizione per quantificare la pressione ambientale esercitata dai nostri consumi. Un indicatore che negli ultimi anni ha registrato, grazie alla sua immediatezza, una progressiva affermazione non solo scientifica, ma anche, per così dire, mediatica. Stiamo parlando dell'Impronta Ecologica.

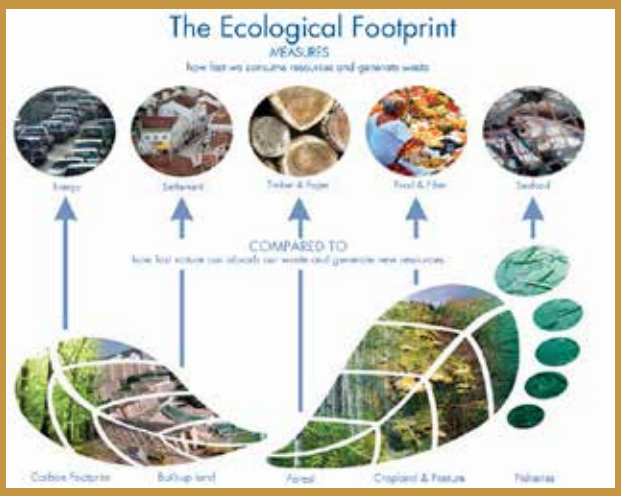
Introdotto nel 1996 da Mathis Wackernagel e William Rees, l'indicatore in questione misura la quantità di territorio biologicamente produttivo di mare e di terra (espressa in ettari) che serve a ricostituire le risorse consumate da una determinata popolazione umana e per assorbirne i rifiuti corrispondenti.

La modalità di calcolo proposta da Wackernagel considera l'utilizzo di sei categorie principali di

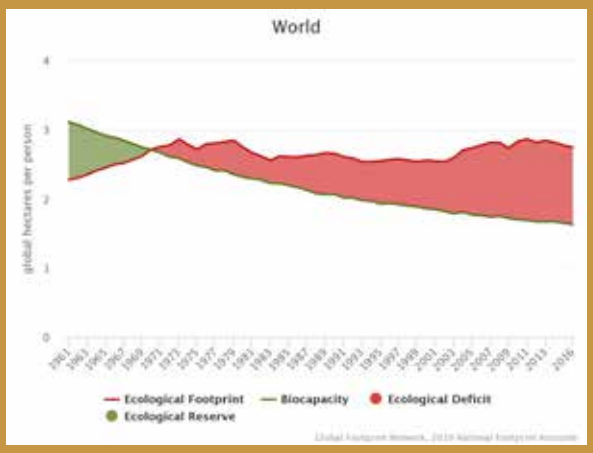
[1] Tutti i dati, le immagini, i grafici e le informazioni contenute in questo paragrafo sono tratte dal sito web del Global Footprint Network: www.footprintnetwork.org.

territorio (si veda anche l'immagine):

- terreno per l'energia: l'area di foresta necessaria per assorbire l'anidride carbonica prodotta dall'utilizzo di combustibili fossili;
- terreno agricolo: superficie arabile utilizzata per la produzione di alimenti ed altri beni (iuta, tabacco, ecc.);
- pascoli: superficie destinata all'allevamento;
- foreste: superficie destinata alla produzione di legname;
- superficie edificata: superficie dedicata agli insediamenti abitativi, agli impianti industriali, alle aree per servizi, alle vie di comunicazione;
- mare: superficie marina dedicata alla crescita di risorse per la pesca.

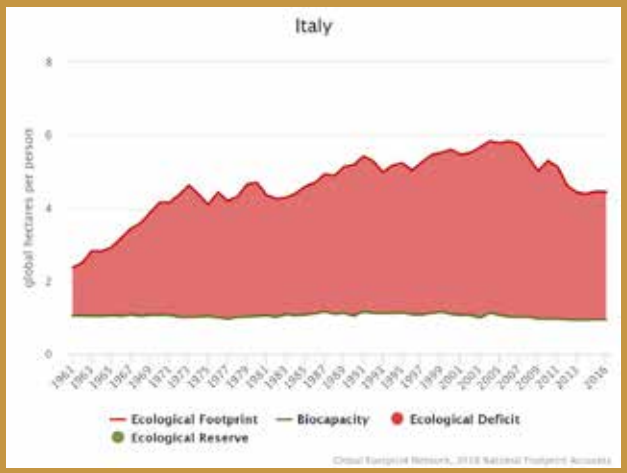


Sommando i contributi dei diversi territori, dopo un'operazione di normalizzazione che considera la diversa produttività degli stessi[2], si ottiene l'impronta totale della popolazione.



L'impronta ecologica diventa significativa nel momento in cui è messa a confronto con un secondo parametro, la biocapacità, ovvero la potenziale disponibilità di capitale naturale di una certa area. Per quanto riguarda il nostro Pianeta, è stato calcolato che nel 2016 (ultimo dato disponibile) la sua biocapacità corrispondeva a 12,1 miliardi di ettari (circa un quarto della Terra), ovvero circa 1,63 ettari per ciascun abitante del Pianeta. Sempre nel 2016, l'Impronta Ecologica globale ammontava a 2,75 ettari per abitante, per cui il deficit ecologico ammontava a 1,12 ettari per abitante.

E l'Italia? Il nostro si rivela un Paese dal deficit ecologico consistente, visto che, nel 2016, ha avuto un'impronta ecologica pari a 4,44 ettari per abitante, con una biocapacità piuttosto bassa, pari a 0,94 ettari per abitante, e di conseguenza un deficit tra impronta ecologica e biocapacità pari a ben 3,5 ettari per abitante.



[2] Le diverse superfici vengono ridotte ad una misura comune, attribuendo a ciascuna un peso proporzionale alla sua produttività media mondiale; si individua così l'"area equivalente" necessaria per produrre la quantità di biomassa usata da una data popolazione (mondiale, nazionale, regionale, locale), misurata in "ettari globali" (gha).
L'impronta ecologica F viene calcolata con la formula: $F = \sum_{i=1}^{n} E_i = \sum_{i=1}^{n} C_i q_i$ dove Ei è l'impronta ecologica derivante dal consumo Ci del prodotto i-esimo e qi, espresso in ettari/chilogrammo, è l'inverso della produttività media per il prodotto i-esimo.

7.2 CONSUMI SOSTENIBILI

Di seguito vengono presi in esame i consumi trentini nel campo dell'edilizia e del largo consumo alimentare e non, rinviando il lettore al capitolo "Trasporti" del presente Rapporto per l'approfondimento in materia di mobilità sostenibile.

7.2.1 Edilizia sostenibile

Sono soprattutto i consumi energetici che avvengono nella fase di utilizzo dell'edificio a rendere impattante il settore dell'edilizia, ed è pertanto su di essi che si concentrano i maggiori sforzi normativi e i maggiori investimenti a livello comunitario, nazionale e provinciale, finalizzati a cogliere le enormi potenzialità offerte dalle possibilità di risparmio energetico negli edifici.
L'Unione Europea, con la direttiva 16 dicembre 2002 n. 2002/91/CE, ha emanato le prime misure volte a promuovere il rendimento energetico nell'edilizia, introducendo l'obbligo del rispetto di requisiti minimi di efficienza energetica per gli edifici nuovi e ristrutturati ed individuando le caratteristiche delle metodologie di calcolo atte a misurarne il fabbisogno energetico. La direttiva ha altresì previsto l'obbligo di certificazione energetica ed ha disposto che l'attività di certificazione venga eseguita da esperti qualificati e/o riconosciuti.
Con la legge provinciale 4 marzo 2008, n. 1 (Legge urbanistica provinciale), è stato introdotto nel territorio provinciale l'obbligo di certificazione energetica degli edifici. Tale legge ha demandato ad un successivo regolamento la disciplina dei requisiti minimi di prestazione energetica per l'edilizia e la definizione dei criteri operativi per l'emissione degli attestati di certificazione energetica. Quindi la Provincia, con Delibera della Giunta provinciale n. 1448/2009, ha adottato uno specifico regolamento in 13 articoli ed un allegato con l'obiettivo, fra l'altro, di dare avvio alla fase di certificazione energetica degli edifici.
Con la Delibera della Giunta provinciale n. 1429/2010 è stato dato avvio a tutti gli effetti al sistema di certificazione energetica secondo i criteri e le modalità individuate dalle disposizioni provinciali. Tale obbligo ha trovato inizialmente applicazione in riferimento alle domande di concessione edilizia, alle denunce di inizio attività ed alle richieste di accertamento della conformità urbanistica relative agli interventi individuati dall'articolo 5, comma 1 del Regolamento provinciale per la certificazione energetica, presentate a partire dal 14 luglio 2010. A partire dal 4 aprile 2012 l'obbligo di emissione dei certificati

secondo il sistema provinciale è stato esteso anche ai casi di rilascio degli attestati in seguito ad una compravendita e/o locazione. Per ulteriori approfondimenti, si consulti il sito dell'Agenzia provinciale per l'energia: www.energia.provincia.tn.it.

Categoria E1

	kWh/m²a
CLASSE A+	≤30
CLASSE A	≤40
CLASSE B+	≤50
CLASSE B	≤60
CLASSE C+	≤80
CLASSE C	≤120
CLASSE D	≤180
CLASSE E	≤225
CLASSE F	≤270
CLASSE G	>270

Categorie ≠ E1

	kWh/m²a
CLASSE A+	≤9
CLASSE A	≤11
CLASSE B+	≤14
CLASSE B	≤17
CLASSE C+	≤23
CLASSE C	≤34
CLASSE D	≤51
CLASSE E	≤64
CLASSE F	≤77
CLASSE G	>77

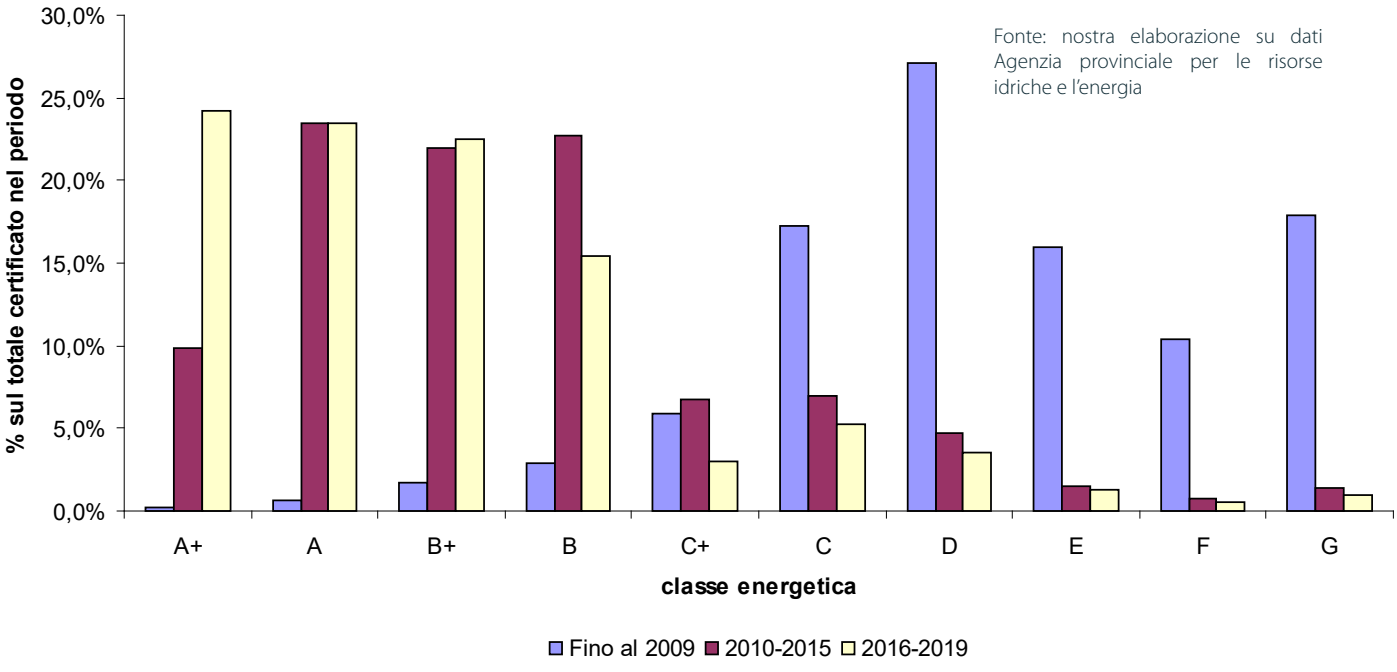
La tabella 7.3 mostra il quadro delle certificazioni energetiche rilasciate al 31 dicembre 2019 a circa 65mila abitazioni[3]. Le abitazioni in classe energetica B+ o superiore rappresentano solo il 12,7% del totale. Tuttavia, se con l'ausilio del grafico 7.5 si guarda alla distribuzione per classe energetica delle certificazioni energetiche delle abitazioni costruite fino al 2009 incluso, e si confronta lo stesso dato con riferimento a quelle costruite dal 2010 al 2015, e poi dal 2016 al 2019, si nota un ribaltamento della situazione: nel primo caso le abitazioni in classe energetica B+ o superiore rappresentano il 2,6% del totale, mentre tra le abitazioni costruite dal 2010 al 2015 esse diventano il 55,3%, e fra quelle costruite dal 2016 al 2019 il 70,1%. Questo segnala un incremento nel consumo di edilizia a risparmio energetico.

Tabella 7.3: le certificazioni energetiche provinciali suddivise per classe energetica e periodo di costruzione delle abitazioni (al 31 dicembre 2019)

Classe energetica	Fino al 2009	2010-2015	2016-2019	Totale
CLASSE A+	132	437	467	1.036
CLASSE A	405	1.038	452	1.895
CLASSE B+	1.014	972	433	2.419
CLASSE B	1.690	1.004	297	2.991
CLASSE C+	3.456	299	57	3.812
CLASSE C	10.193	307	101	10.601
CLASSE D	16.029	208	68	16.305
CLASSE E	9.466	67	25	9.558
CLASSE F	6.170	33	10	6.213
CLASSE G	10.600	61	18	10.679
Totale	59.155	4.426	1.928	65.509

Fonte: nostra elaborazione su dati Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Grafico 7.5: le certificazioni energetiche provinciali suddivise per classe energetica e periodo di costruzione delle abitazioni (al 31 dicembre 2019)



Fonte: nostra elaborazione su dati Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

[3] Si tenga presente che le abitazioni presenti in Trentino sono in tutto 348.617 (censimento 2011).

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.4. Consumi edilizi sostenibili	Consumi	R	D	☺	↗	P	2009-2019	

Oltre alla certificazione energetica per gli edifici, sono 3 le ulteriori certificazioni per l'edilizia sostenibile principalmente diffuse sul territorio provinciale: la certificazione LEED, la certificazione ARCA e la certificazione Casa Clima.

Certificazione LEED

LEED è l'acronimo di "Leadership in Energy and Environmental Design". Si tratta di uno standard di certificazione della sostenibilità degli edifici, che prende in considerazione non solo l'efficienza energetica degli stessi, ma anche la loro impronta ecologica. Lo standard è stato sviluppato dal Green Building Council (GBC), associazione non-profit statunitense nata nel 1993. Il Green Building Council Italia ha sede proprio in Trentino, a Rovereto, e si occupa della diffusione dello schema di certificazione LEED nel nostro Paese. È nato per iniziativa di "Habitech – Distretto Tecnologico Trentino per l'energia e l'ambiente", una società consortile sorta nel 2006 a Rovereto che opera nel settore dell'energia e dell'edilizia sostenibili. Con Delibera n° 2564/2008, la Giunta Provinciale ha disposto l'adozione del sistema LEED di certificazione della sostenibilità degli edifici per la costruzione dei nuovi edifici di diretta competenza della PAT e dei suoi Enti funzionali. Con Delibera n° 2638/2009, la Giunta Provinciale ha altresì inteso promuovere la creazione in Trentino di un sistema di certificazione ambientale degli edifici col compito di accreditare gli operatori trentini che progettano e realizzano edifici e impianti sostenibili secondo lo standard "LEED". In Trentino, alla data del 31 dicembre 2019, erano 64 gli edifici certificati LEED. Per aggiornamenti, si consulti il registro degli edifici certificati sul sito web www.gbcitalia.org.

Certificazione ARCA

ARCA - ARchitettura Comfort Ambiente è il primo sistema di certificazione ideato e realizzato esclusivamente per edifici con struttura portante in legno. Il progetto nasce in Trentino su iniziativa della Provincia Autonoma di Trento che lavora al progetto dal 2009, con l'intento di valorizzare un prodotto innovativo e tecnologicamente evoluto, l'edificio in legno, in grado di competere in un mercato in forte crescita ed espansione qual è l'edilizia sostenibile. Trentino Sviluppo spa, società partecipata dalla Provincia autonoma di Trento, è proprietaria e garante del marchio ARCA, mentre la gestione del sistema e del progetto è in capo a Habitech - Distretto Tecnologico Trentino S.c.ar.l., che ne cura le attività legate alla certificazione degli edifici, alla formazione, all'accreditamento del network e alla promozione e divulgazione del marchio. In Trentino, alla data del 31 dicembre 2019, erano 33 gli edifici certificati ARCA e 31 quelli in via di certificazione. Per aggiornamenti, si consulti il sito web www.arcacert.com.

Certificazione CasaClima

CasaClima è uno schema di certificazione ideato e promosso dalla Provincia autonoma di Bolzano, anche al di fuori del proprio territorio, diffuso non solo in Italia, ma anche all'estero. Habitech - Distretto Tecnologico Trentino S.c.ar.l. è il centro che svolge le attività di certificazione energetica CasaClima degli edifici sul territorio trentino. In Trentino, al 31 dicembre 2019, vi erano 257 edifici certificati CasaClima. Per maggiori informazioni e aggiornamenti, si consulti il sito web www.agenziacasaclima.it.

I criteri ambientali minimi per l'edilizia pubblica

I criteri ambientali minimi (CAM) per l'edilizia pubblica, adottati con DM 24 dicembre 2015, aggiornato all'11 ottobre 2017 (GU del 6.11.2017 n.259), consentono di migliorare le prestazioni ambientali dell'intero processo edilizio, dalla progettazione alla costruzione, intervenendo sugli aspetti ambientali più impattanti: dal consumo di materie prime non rinnovabili, al consumo e degrado di suolo, ai consumi energetici ed idrici, fino alla produzione di rifiuti. I CAM edilizia restano al momento un'opportunità da valorizzare: non solo in Trentino, dove sono stati ufficialmente differiti al 2022, ma anche nel resto del Paese, sono ancora largamente inapplicati nonostante l'obbligo di legge. Questo accade perché da una parte c'è ancora molto bisogno di formazione, presso tutte le categorie (enti pubblici, professionisti, imprese), dall'altra perché il mercato fatica ancora a rispondere.

7.2.2 Acquisti quotidiani sostenibili

Per acquisti quotidiani s'intendono quelli rivolti ai prodotti cosiddetti "di largo consumo", ovvero prodotti che è necessario comprare spesso dato il loro impiego quotidiano o comunque piuttosto frequente. Si tratta di prodotti che, proprio per la loro elevata frequenza d'acquisto e di utilizzo, complessivamente possono, se si considera il loro intero ciclo di vita, generare impatti ambientali anche consistenti.

7.2.2.1 Acquisti alimentari: il consumo di prodotti biologici

Nell'ambito dei consumi alimentari il principale impatto ambientale consiste nell'eutrofizzazione delle acque, ossia l'arricchimento delle acque con sali nutritivi dovuto alle pratiche agricole e zootecniche che provoca cambiamenti tipici quali l'incremento della produzione di alghe e piante acquatiche, l'impoverimento delle risorse ittiche, la generale degradazione della qualità dell'acqua e altri effetti che ne riducono e precludono l'uso. Impatti importanti, in particolare in termini di emissioni in atmosfera di gas climalteranti, si hanno anche nelle fasi di produzione degli imballaggi e delle trasformazioni industriali dei prodotti, oltre che del trasporto degli stessi ai luoghi di vendita.

In ambito alimentare, la modalità di produzione biologica è notevolmente meno impattante sull'ambiente rispetto a quella tradizionale. L'agricoltura biologica si fonda su obiettivi e principi, oltre che su pratiche comuni, ideati per minimizzare l'impatto umano nell'ambiente e allo stesso tempo permettere al sistema agricolo di operare nel modo più naturale possibile. Le pratiche agricole biologiche generalmente includono:

- la rotazione delle colture per un uso efficiente delle risorse locali
- limiti molto ristretti nell'uso di pesticidi e fertilizzanti sintetici, antibiotici nell'allevamento degli animali, additivi negli alimenti e coadiuvanti, e altri fattori produttivi
- il divieto dell'uso di organismi geneticamente modificati (OGM)
- l'uso efficace delle risorse del luogo, come per esempio l'utilizzo del letame per fertilizzare la terra o la coltivazione dei foraggi per il bestiame all'interno dell'azienda agricola

- la scelta di piante ad animali che resistono alle malattie e si adattano alle condizioni del luogo
- allevare gli animali a stabulazione libera, all'aperto e nutrendoli con foraggio biologico
- utilizzare pratiche di allevamento appropriate per le differenti specie di bestiame

Il Regolamento comunitario 834/2007 del 28 giugno 2007 costituisce il quadro giuridico di riferimento per tutti i livelli di produzione, distribuzione, controllo ed etichettatura dei prodotti biologici che possono essere offerti e commercializzati nell'Unione Europea. Il Regolamento fornisce la definizione della produzione organica, il suo logo ed il sistema di etichettatura. Si applica ai seguenti prodotti agricoli, compresa l'acquacoltura e il lievito:

- prodotti vivi o non trasformati
- alimenti trasformati
- alimenti per animali
- sementi e materiali di moltiplicazione vegetativa

Nel campo di applicazione del Regolamento è inclusa anche la raccolta di piante selvatiche e di alghe marine. Non sono inclusi nel campo di applicazione i prodotti provenienti dalla caccia e dalla pesca di animali selvatici.

In provincia di Trento, l'agricoltura biologica rappresenta una realtà che si è andata sviluppando fin dalla fine degli anni Settanta, promossa da varie associazioni, e che si è successivamente affermata in territori come la Val di Gresta (orticoltura), la Val Rendena (zootecnia), la Val di Non (frutticoltura), la Valle dell'Adige e la Valsugana (frutticoltura e viticoltura), valorizzando le risorse ambientali e le potenzialità produttive di tali territori. L'agricoltura biologica in Trentino viene praticata principalmente in aziende di piccole dimensioni, con una produzione relativamente contenuta e diversificata.

La Provincia autonoma di Trento ha predisposto il "Piano provinciale per la promozione dell´agricoltura biologica e dei suoi prodotti" per la cui attuazione fa riferimento alla Legge Provinciale 4/2003 ed in particolare all´art. 47, comma 1 e all´art. 49. Gli obiettivi generali del piano provinciale sono:

- sviluppare il mercato locale dei prodotti alimentari biologici
- favorire la conversione verso il biologico delle aziende ad agricoltura convenzionale
- promuovere la nascita di nuove aziende
- migliorare l´informazione verso i consumatori
- aggiornare i produttori e gli operatori mediante specifiche attività dimostrative
- fornire nuovi supporti e l´accesso alle statistiche relative alla produzione, alla domanda e all´offerta quali strumenti per la commercializzazione
- individuare e sviluppare nuovi strumenti che consentano di accorciare la filiera e avvicinare il produttore al consumatore a beneficio di entrambi

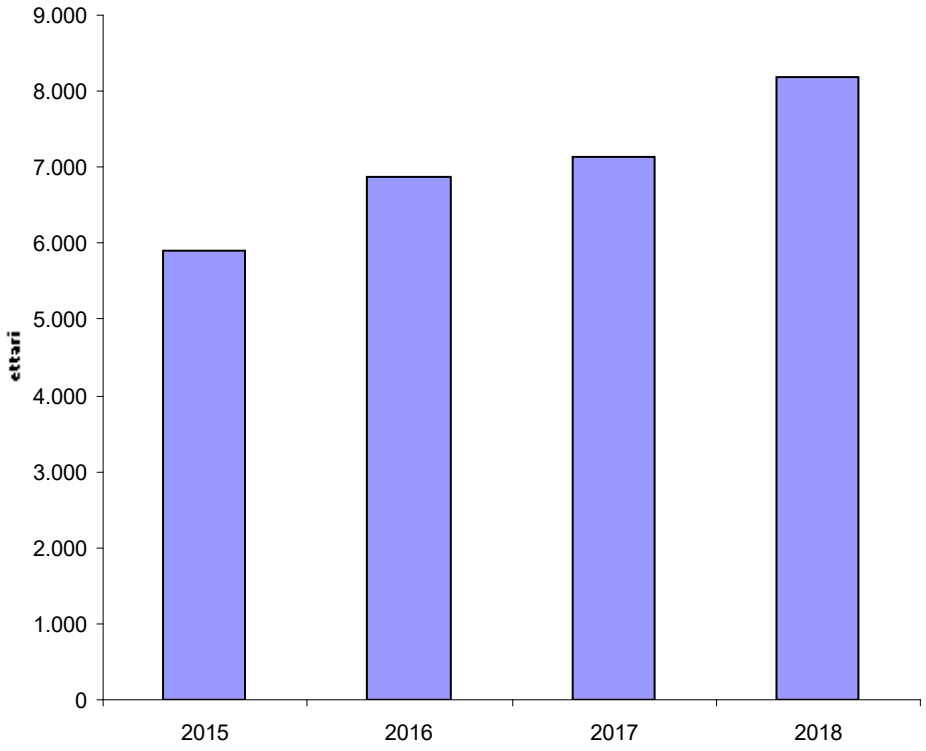
Nella tabella 7.4 e nel grafico 7.6 si riportano i valori della superficie coltivata con metodo biologico, distinta per tipologia produttiva, nel periodo compreso tra il 2015 e il 2018, evidenziando la sensibile crescita dovuta soprattutto a vite (superficie quasi raddoppiata) e frutticole (più che raddoppiata).

Tabella 7.4: superficie coltivata con metodo biologico distinta per tipologia produttiva (esclusi bosco/tare, incolti/siepi, ecc.) (ettari, 2015-2018)

Superficie coltivata con metodo biologico (ha)	2015	2016	2017	2018
Pascolo	2.379,39	2.633,66	2.527,83	2.922,95
Foraggere	2.055,07	2.413,48	2.455,60	2.534,62
Vite	686,24	824,71	969,55	1.162,29
Frutticole	401,05	510,18	671,47	1.018,82
Orticole/seminativi in rotazione	264,58	340,65	349,98	378,95
Olivo	45,5	53,59	63,32	69,7
Castagno	17,75	27,99	40,2	35,62
Piccoli frutti	15,58	22,5	21,78	25,09
Noce	8,69	11,17	14,24	17,66
Actinidia	8,06	14,18	14,25	15,1
Piante officinali	12,05	12,11	12,63	12,3
Vivaismo	5,36	6,28	5,19	5,68
Totale	5.899,32	6.870,50	7.146,04	8.198,78

Fonte: Istituto di Statistica PAT

Grafico 7.6: superficie coltivata con biologico (esclusi bosco/tare, incolti/siepi, ecc.) (ettari, 2015-2018)



Fonte: Istituto di Statistica PAT

D'altra parte, bisogna segnalare che la percentuale di superficie coltivata con metodo biologico in Trentino è nettamente inferiore a quella nazionale: corrisponde infatti al 5,2% della superficie agricola utilizzata, contro il 15,4% italiano[4].
Sul tema dell'agricoltura biologica, si veda anche il capitolo "Agricoltura" del presente Rapporto.

[4] Dato ISTAT relativo alla situazione del 2017, confermato più recentemente anche dal Rapporto di SINAB "Bio in cifre 2020", relativo alla situazione del 2018.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.5. Agricoltura biologica	Sviluppo sostenibile	R	D	😐	↗	P	2015-2018	

Per quanto riguarda l'acquisto dei prodotti biologici, non si dispone di dati a livello locale, ma solo a livello nazionale[5]. Nel 2018 la spesa per i prodotti alimentari biologici ha sfiorato i 2,5 miliardi di euro, con un'incidenza del 3% sul valore del comparto agroalimentare. Nel primo semestre del 2019 il mercato interno del biologico (distribuzione moderna, i discount, i negozi tradizionali, il "porta a porta" e l'e-commerce, escluse le vendite presso la ristorazione privata e le mense pubbliche) ha registrato un ulteriore incremento pari a +1,5% rispetto all'analogo periodo dell'anno precedente, mentre sul 2018 rispetto al 2017 l'incremento era stato del 6,7%. In particolare, è nei canali della Grande Distribuzione Organizzata (GDO) che l'aumento delle vendite è stato maggiore, con un +9%

nel 2018 rispetto al 2017 e un +5,5% nel 2019 rispetto al 2018, contro il +0,3% e il +1,1% relativi alle vendite agroalimentari complessive nei medesimi canali.

7.2.2.2 Acquisti non alimentari: il marchio Ecolabel Europeo

Nel campo dei prodotti non alimentari, la modalità di produzione certamente meno impattante sull'ambiente è quella ecologica. Si definisce ecologico il prodotto che ha un impatto ambientale ridotto in tutte le fasi del suo ciclo di vita. L'unico modo sicuro di riconoscere un prodotto ecologico è la certificazione ambientale di prodotto di terza parte indipendente. A livello europeo, la più autorevole è quella introdotta dall'Unione Europea, nota come marchio europeo di qualità ecologica Ecolabel.
Il marchio europeo di qualità ecologica Ecolabel è stato introdotto da un Regolamento dell'Unione Europea, emanato in una prima versione nel 1992, successivamente sostituita da una seconda versione contenuta in un Regolamento emanato nel 2000, infine da una terza contenuta in un nuovo Regolamento emanato nel 2010. Il marchio Ecolabel è riconosciuto su tutto il territorio dell'Unione Europea (e anche in Novergia, Islanda, Liechtestein e Svizzera). Il marchio Ecolabel ha le seguenti caratteristiche:

- viene assegnato valutando l'impatto ambientale dell'intero ciclo di vita del prodotto (e non quindi solo una parte)
- viene assegnato solo dopo la valutazione con parere positivo da parte di un ente indipendente di terza parte, l'Organismo Competente nazionale per l'Ecolabel (in Italia, il Comitato Ecolabel Ecoaudit, che si avvale del supporto tecnico dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA)
- viene assegnato in maniera selettiva, ovvero solo ai prodotti che rispettano determinati criteri ambientali

La scelta dei criteri del marchio Ecolabel avviene in maniera scientifica ad opera del Comitato europeo per l'Ecolabel, che è partecipato da associazioni industriali, commerciali, ambientaliste, sindacali e dei consumatori. La scelta dei criteri avviene valutando l'impatto ambientale in tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto o del servizio rispetto ai seguenti ambiti: qualità dell'aria e dell'acqua; protezione del suolo; riduzione dei rifiuti; risparmio energetico; gestione delle risorse naturali; prevenzione del riscaldamento globale; protezione dello strato di ozono; sicurezza ambientale; inquinamento acustico; biodiversità. Tali ambiti sono scelti in funzione delle priorità di salvaguardia ambientale espresse dalla politica comunitaria, e possono quindi essere anche soggetti a variazione. In relazione agli impatti ambientali più importanti, vengono fissati dei limiti che non possono essere superati e/o delle direttive che non possono essere disattese dal prodotto o servizio che vuole ottenere il marchio.

[5] http://www.sinab.it/content/bio-statistiche

I criteri devono essere approvati da una maggioranza qualificata degli Stati Membri e dalla Commissione Europea prima di essere ufficialmente pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Una volta adottati, i criteri restano validi per un periodo dai tre ai cinque anni. Dopodiché, la loro revisione può portare ad una loro conferma oppure ad un aumento della loro restrittività, in base alle variazioni di mercato e ai progressi scientifici e tecnologici, sempre al fine di migliorare le prestazioni ambientali del prodotto etichettato e di mantenere la selettività del marchio.

Il marchio Ecolabel può essere assegnato a tutti i beni e i servizi per i quali la Commissione europea, dopo apposito iter, abbia approvato i criteri ambientali (con le sole eccezioni dei medicinali e dei prodotti tossici). Al 31 dicembre 2019, la Commissione Europea ha approvato i criteri ambientali per 25 categorie di prodotti e servizi, indicate di seguito.

1. Rinse-off Cosmetic Products
2. Absorbent Hygiene Products
3. All-purpose cleaners
4. Hard Surface Cleaning Products
5. Detergents for Dishwashers
6. Industrial and Institutional Automatic Dishwasher Detergents
7. Hand dishwashing detergents
8. Hand Dishwashing Detergents
9. Laundry detergents
10. Industrial and Institutional Laundry Detergents
11. Indoor Cleaning Services
12. Textile products
13. Footwear
14. Paints and varnishes
15. Televisions
16. Wood-, cork- and bamboo-based floor coverings
17. Hard Coverings
18. Furniture
19. Bed Mattresses
20. Growing Media, Soil Improvers and Mulch
21. Lubricants
22. Converted Paper
23. Printed Paper
24. Graphic paper, Tissue paper and Tissue products
25. Tourist accommodation

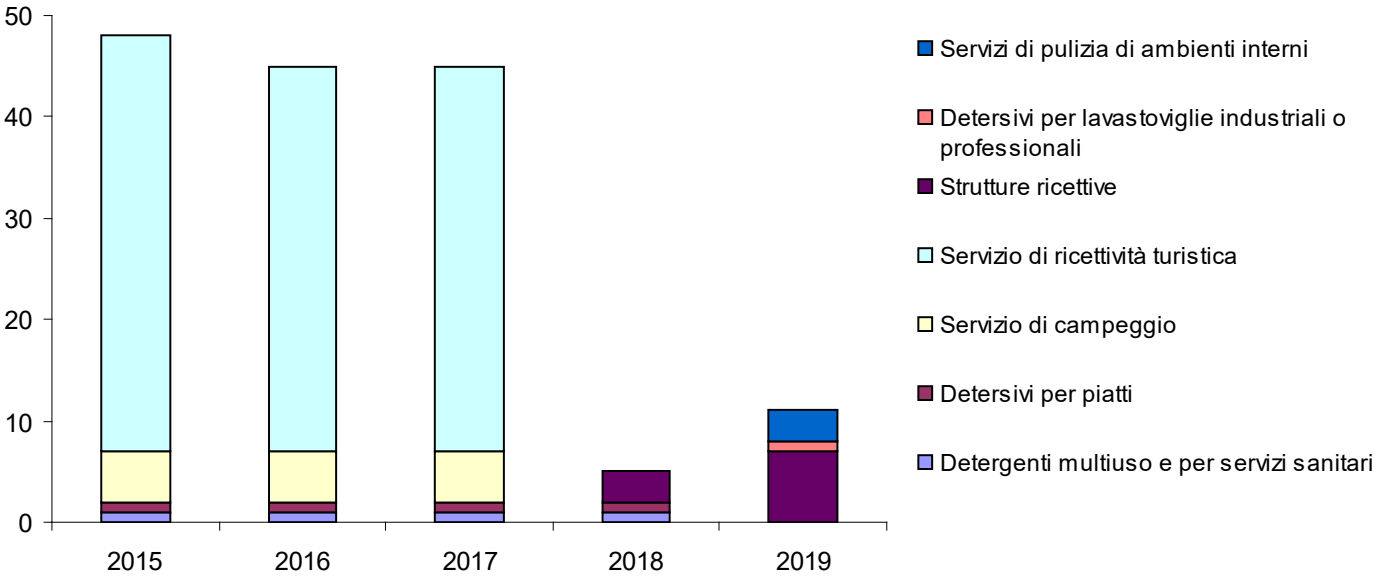
La tabella 7.5 e il grafico 7.7 mostrano l'andamento dei rilasci del marchio Ecolabel in Trentino a prodotti e servizi nel periodo compreso tra il 2015 e il 2019. La forte flessione tra il 2017 e il 2018, che ha seguito una flessione altrettanto consistente tra il 2009 e il 2010, è dovuta alla revisione dei criteri Ecolabel per i servizi di campeggio e ricettività turistica (confluiti entrambi nell'unica categoria "Strutture ricettive"), avvenuta nel 2017 da parte della Commissione Europea, che ha indotto molte strutture a rinunciare al marchio. L'elenco completo e aggiornato è disponibile sul sito web dell'Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale.

Tabella 7. 5: andamento dei rilasci del marchio Ecolabel in Trentino a prodotti e servizi (2015-2019)

	2015	2016	2017	2018	2019
Detergenti multiuso e per servizi sanitari	1	1	1	1	
Detersivi per piatti	1	1	1	1	
Servizio di campeggio	5	5	5		
Servizio di ricettività turistica	41	38	38		
Strutture ricettive				3	7
Detersivi per lavastoviglie industriali o professionali					1
Servizi di pulizia di ambienti interni					3
Totale	48	45	45	5	11

Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Grafico 7.7: andamento dei rilasci del marchio Ecolabel in Trentino a prodotti e servizi (2015-2019)



Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Si evidenzia l'indisponibilità di dati sull'acquisto dei prodotti certificati Ecolabel Europeo, sia a livello nazionale che locale.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.6. Ecolabel Europeo	Sviluppo sostenibile	R	D	☹	↘	N	2015-2019	

Schemi per la valutazione dell'impronta ecologica dei prodotti e delle organizzazioni

E' in via di definizione un nuovo strumento informativo per consentire ai consumatori europei di conoscere l'impatto ambientale dei prodotti. La Commissione Europea ha infatti emanato la Raccomandazione 2013/179/UE relativa all'uso di metodologie comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali, utilizzando la metodologia di calcolo dell'impronta ecologica, basata principalmente su un'analisi del ciclo di vita (LCA), sia per i prodotti (Product Environmental Footprint - PEF), sia per le organizzazioni (Organization Environmental Footprint - OEF).

Scopo di tale Raccomandazione è far sì che gli operatori che partecipano al processo decisionale, relativamente all'ambiente, dispongano di informazioni e misurazioni affidabili e corrette sulla prestazione ambientale; e inoltre la Commissione mira così a ridurre l'attuale proliferazione di marchi ed etichette destinati a valutare e comunicare le prestazioni ambientali di un prodotto e/o di una organizzazione.
L'obiettivo finale è orientare il cliente/consumatore verso la scelta di prodotti definibili "verdi" sulla base di metodologie approvate dalla UE ed aumentare la competitività delle aziende in un'ottica di green economy, introducendo una metodologia standard, univoca e di facile comprensione.

La Commissione Europea ha avviato una fase pilota di durata triennale (2013 - 2016), che ha portato alla messa a punto di modalità specifiche per il calcolo delle PEF e delle OEF per diverse categorie di prodotti e diversi settori produttivi, cui è seguita una fase di transizione, tuttora in corso, allo scopo di monitorare l'implementazione delle esistenti regole di categoria dell'impronta ambientale dei prodotti e dell'impronta ambientale delle organizzazioni e di sviluppare nuove Category Rules e nuove metodologie di calcolo.
Per informazioni e aggiornamenti:
http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/index.htm..

Il logo "Made Green in Italy"

Lo schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti, denominato «Made Green in Italy» è stato istituito dall'art. 21, comma 1 della legge n. 221/2015 (Collegato ambientale alla legge di stabilità del 2014) recante "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali". L'adozione dello schema "Made Green in Italy" intende:

- promuovere modelli sostenibili di produzione e consumo e contribuire ad attuare le indicazioni della relativa strategia definita dalla Commissione Europea
- stimolare il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali dei prodotti e, in particolare, la riduzione degli impatti ambientali che questi generano durante il loro ciclo di vita
- favorire scelte informate e consapevoli da parte dei cittadini, nella prospettiva di promuovere lo sviluppo del consumo sostenibile, garantendo la trasparenza e la comparabilità delle prestazioni ambientali di tali prodotti
- rafforzare l'immagine, il richiamo e l'impatto comunicativo dei prodotti "Made in Italy" al fine di sostenerne la competitività sui mercati nazionali e internazionali
- definire le modalità più efficaci per valutare e comunicare l'impronta ambientale dei prodotti del sistema produttivo italiano, attraverso l'adozione del metodo PEF - Product Environmental Footprint come definito nella raccomandazione 2013/179/CE e s.m.i, e associandovi aspetti di tracciabilità, qualità ambientale, qualità del paesaggio e sostenibilità sociale

La legge n. 221/2015 prevede che le modalità di funzionamento di tale schema siano stabilite da un apposito regolamento del Ministro dell'Ambiente, approvato con il decreto n. 56/2018, entrato in vigore il 13 giugno 2018. L'attuazione dello schema prevede due fasi: l'elaborazione delle regole di categoria di prodotto e poi l'adesione allo schema "Made Green in Italy". Al momento, è attiva una sola regola di categoria di prodotto (Borse multiuso in PE), senza ancora alcun rilascio del logo "Made Green in Italy".
Per informazioni e aggiornamenti:
https://www.minambiente.it/pagina/made-green-italy

Gli acquisti pubblici verdi

Si parla di Acquisti Pubblici Verdi, dall'inglese Green Public Procurements (GPP), quando la Pubblica Amministrazione sceglie di acquistare prodotti e servizi tenendo conto anche degli impatti ambientali che il prodotto o servizio ha durante il suo intero ciclo di vita, "dalla culla alla tomba". Se si sceglie di adottare un sistema di acquisti verdi, diventa decisiva la valutazione di aspetti ambientali quali:

- il tipo e la quantità di materie prime utilizzate
- la produzione di rifiuti ed emissioni durante la fabbricazione del prodotto o l'erogazione del servizio
- l'efficienza energetica nella fase di produzione e in quella di utilizzo
- i trasporti dal luogo di produzione a quello di consumo
- la possibilità di riciclare il prodotto in tutto o in parte

Gli Enti Pubblici, essendo tra i consumatori più importanti per capacità e necessità di spesa, incidono molto sull'ambiente con i propri acquisti. Per questo, con l'introduzione di criteri ecologici nelle procedure d'acquisto, gli Enti Pubblici possono ridurre in modo sensibile l'impatto umano sull'ambiente e stimolare ed indirizzare il mercato sulla strada della sostenibilità, generando un cambiamento nei modi di produrre delle imprese e di consumare dei cittadini.

La legge 28 dicembre 2015, n. 221 reca "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali". Essa, fra le altre cose, ha reso obbligatori gli acquisti pubblici verdi per tutti gli Enti Pubblici italiani. I contenuti della legge 28 dicembre 2015, n. 221 relativi agli acquisti pubblici verdi sono stati poi abrogati e interamente recepiti dal decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, che ha rinnovato il Codice degli appalti pubblici. L'obbligo di acquisto verde, in particolare, è contenuto nell'articolo 34 del Codice, così come modificato dal D.Lgs. 56/2017, il quale stabilisce che i criteri ambientali minimi approvati dal Ministero dell'Ambiente, quelli che verranno approvati in futuro e tutti i futuri aggiornamenti dei criteri medesimi, devono essere inseriti obbligatoriamente nelle procedure di acquisto pubblico.
Per informazioni e aggiornamenti: https://www.minambiente.it/pagina/gpp-acquisti-verdi.

In Trentino, gli Enti Pubblici sono tenuti a effettuare acquisti verdi ai sensi della legge provinciale n. 2/2016, art. 12bis e art. 73, c. 5bis, come introdotti dalla legge provinciale n. 17/2017, art. 30, commi 3 e 13. Ai sensi del citato provvedimento. in Trentino si applicano i criteri ambientali minimi definiti dalla normativa statale, con la possibilità, per la Giunta provinciale, di prevederne l'applicazione in modo progressivo o differito, o di introdurne di diversi. In assenza dell'intervento della Giunta provinciale, si continuano ad applicare i criteri ambientali minimi fissati dalla disciplina statale. Solo per quanto riguarda le strutture della Provincia autonoma di Trento (Dipartimenti, Agenzie e Servizi), si applicano in aggiunta i criteri ambientali fissati dalla Delibera di Giunta Provinciale n. 41/2012, per quanto riguarda le categorie merceologiche per le quali non siano stati definiti criteri ambientali minimi dalla disciplina statale. Per le categorie merceologiche in cui vigono criteri ambientali minimi definiti dalla normativa statale, l'obbligo d'acquisto verde è pari al 100% degli importi spesi in ciascuna procedura d'acquisto, salvo diverse deliberazioni della Giunta Provinciale. Per le categorie merceologiche in cui vigono criteri ambientali definiti dalla Delibera di Giunta Provinciale 41/2012, l'obbligo di acquisto verde per le strutture provinciali è pari al 50% degli importi spesi annualmente in ciascuna di esse.
Gli Enti Pubblici, essendo tra i consumatori più importanti per capacità e necessità di spesa, incidono molto sull'ambiente con i propri acquisti. Per questo, con l'introduzione di criteri ecologici nelle procedure d'acquisto, gli Enti Pubblici possono ridurre in modo sensibile l'impatto umano sull'ambiente e stimolare ed indirizzare il mercato sulla strada della sostenibilità, generando un cambiamento nei modi di produrre delle imprese e di consumare dei cittadini.

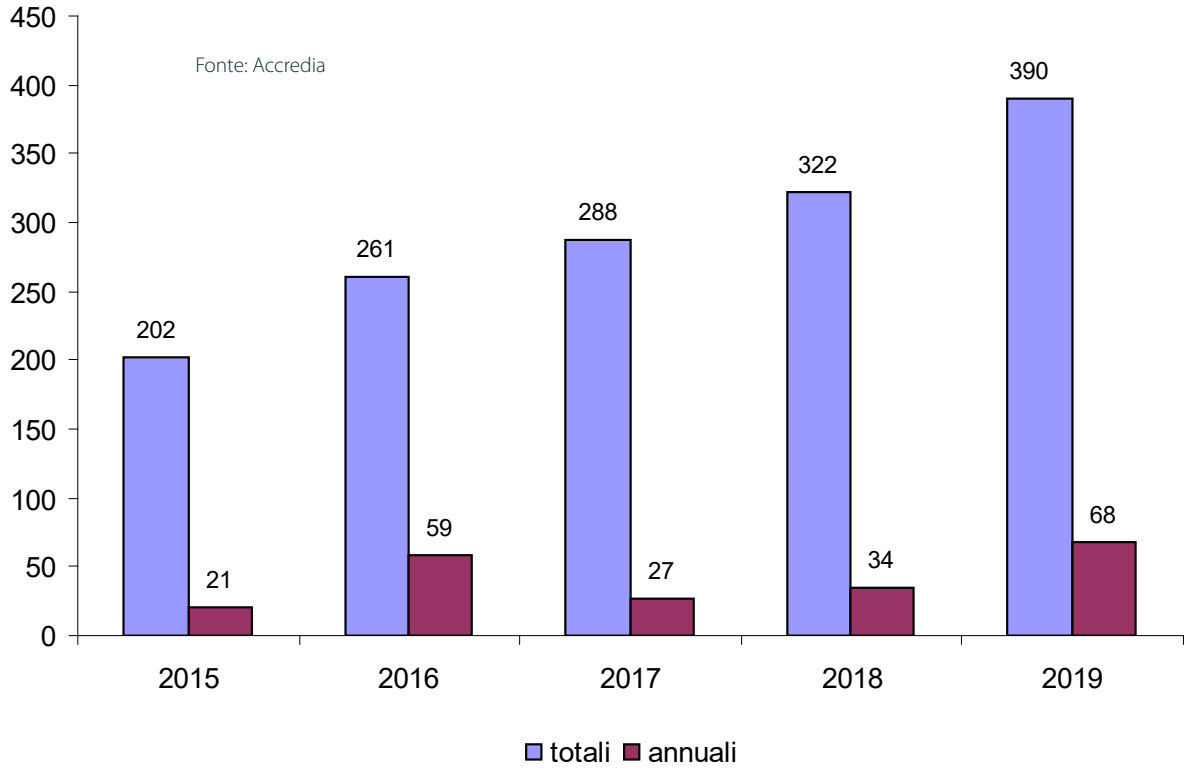
7.3 I SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE

Un modo efficace, a disposizione di qualunque organizzazione, pubblica o privata, di ridurre l'impatto ambientale delle proprie attività è quello di dotarsi di un Sistema di Gestione Ambientale (SGA). Ovvero, preliminarmente, di effettuare un'analisi ambientale iniziale che permetta di evidenziare gli aspetti e gli impatti ambientali connessi ad ogni attività svolta all'interno dell'organizzazione, per poi individuare, tra tutti quelli evidenziati, gli aspetti e gli impatti ambientali più significativi. Rispetto a questi ultimi, poi, fissare una politica ambientale ed un programma d'azione che mirino alla loro riduzione, e implementare un insieme di procedure finalizzate a tenere sotto controllo gli aspetti e gli impatti ambientali medesimi. Il tutto in una logica di revisione e di miglioramento continui delle prestazioni ambientali (e gestionali) dell'organizzazione medesima.

Per un'organizzazione operante sul territorio dell'Unione Europea sono a disposizione due schemi per l'implementazione e la successiva certificazione di un Sistema di Gestione Ambientale: la norma UNI EN ISO 14001, privata e internazionale, esistente dal 1996, e il Regolamento EMAS dell'Unione Europea, pubblico e riconosciuto a livello comunitario, esistente dal 1993 e più stringente della UNI EN ISO 14001, soprattutto in termini di coinvolgimento del personale, di comunicazione verso l'esterno e di valutazione delle prestazioni ambientali.

In Trentino, al 31 dicembre 2019, esistevano 390 siti produttivi dotati di un Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della norma UNI EN ISO 14001, ovvero l'1,8% dei 21.952 presenti in Italia. Il grafico 7.8 mostra il trend crescente delle certificazioni nell'ultimo quadriennio.

Grafico 7.8: andamento dei siti produttivi certificati ISO 14001 in Trentino (2015-2019)



** sono conteggiati solo i siti rimasti certificati dal momento del rilascio della certificazione fino al 31 dicembre 2015 (e non anche quelli che si sono certificati e poi hanno abbandonato la certificazione prima del 31 dicembre 2015)*

Nella tabella 7.6 si riportano i settori nei quali operano i siti certificati ISO 14001 in Trentino: prevalgono le costruzioni, i servizi (sociali e altri) e il rifornimento di energia elettrica (alcuni siti possono essere certificati in più di un settore di accreditamento).

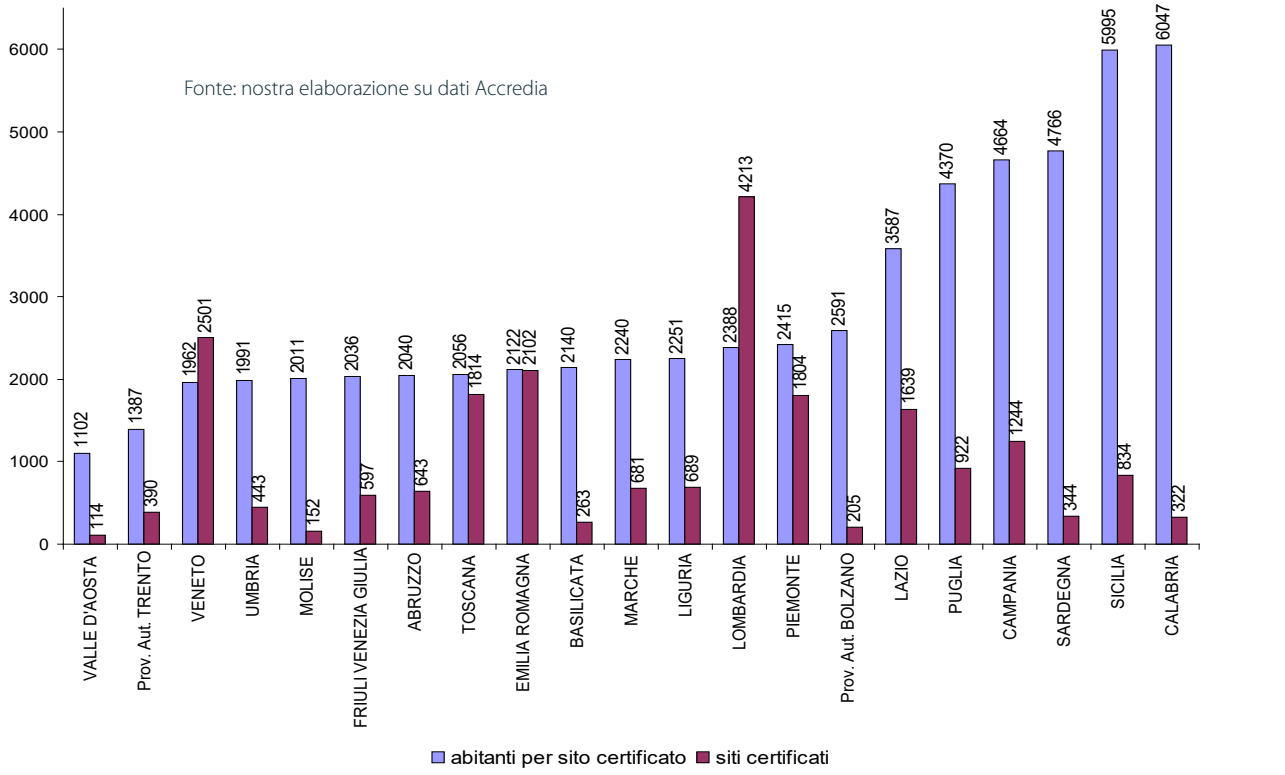
Tabella 7. 6: siti produttivi certificati ISO 14001 in Trentino per settore di accreditamento (31 dic 2019)

Settore	N. siti
Costruzione	140
Altri servizi sociali	90
Altri servizi	80
Rifornimento di energia elettrica	63
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione autoveicoli, motociclette e prodotti per la persona e la casa	58
Riciclaggio	51
Trasporti, logistica e comunicazioni	47
Metalli e prodotti in metallo	19
Industria mineraria e cave	15
Sanità ed altri servizi sociali	14
Macchine ed apparecchiature	12
Prodotti minerali non metallici	11
Apparecchiature elettriche ed ottiche	11
Tecnologia dell'informazione	11
Servizi d'ingegneria	11
Prodotti in gomma e materie plastiche	10
Alberghi e ristoranti	10
Altri settori	50

Fonte: Accredia

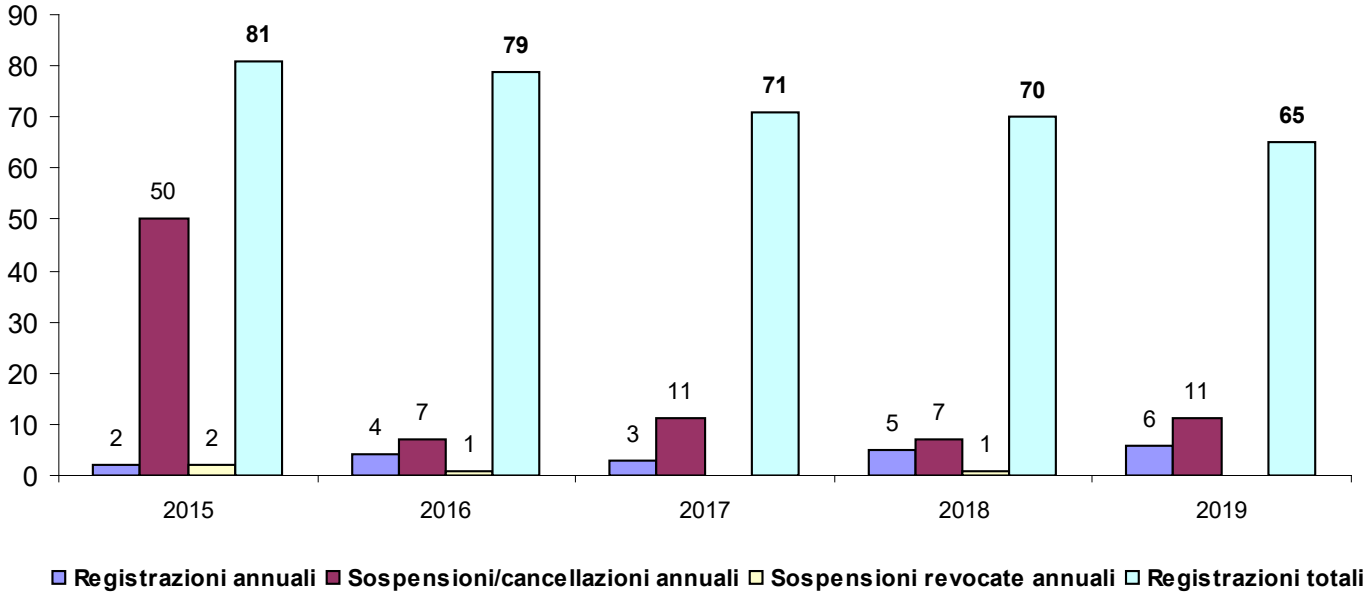
Il grafico 7.9 mostra invece la situazione trentina a confronto di quella italiana. Come si nota, in termini relativi, ossia di abitanti per sito certificato ISO 14001, il Trentino è la seconda Regione/Provincia autonoma italiana, con un certificato ogni 1.387 abitanti.

Grafico 7.9: densità di siti certificati ISO 14001 per Regioni e Province Autonome (31 dic 2019)



In Trentino, al 31 dicembre 2019, esistevano 65 organizzazioni dotate di un Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi del Regolamento EMAS. Il grafico 7.10 conferma il trend decrescente delle registrazioni EMAS in Trentino. La flessione è dovuta in particolare alle sospensioni/cancellazioni avvenute nel settore degli Enti Pubblici, in particolare da parte dei Comuni.

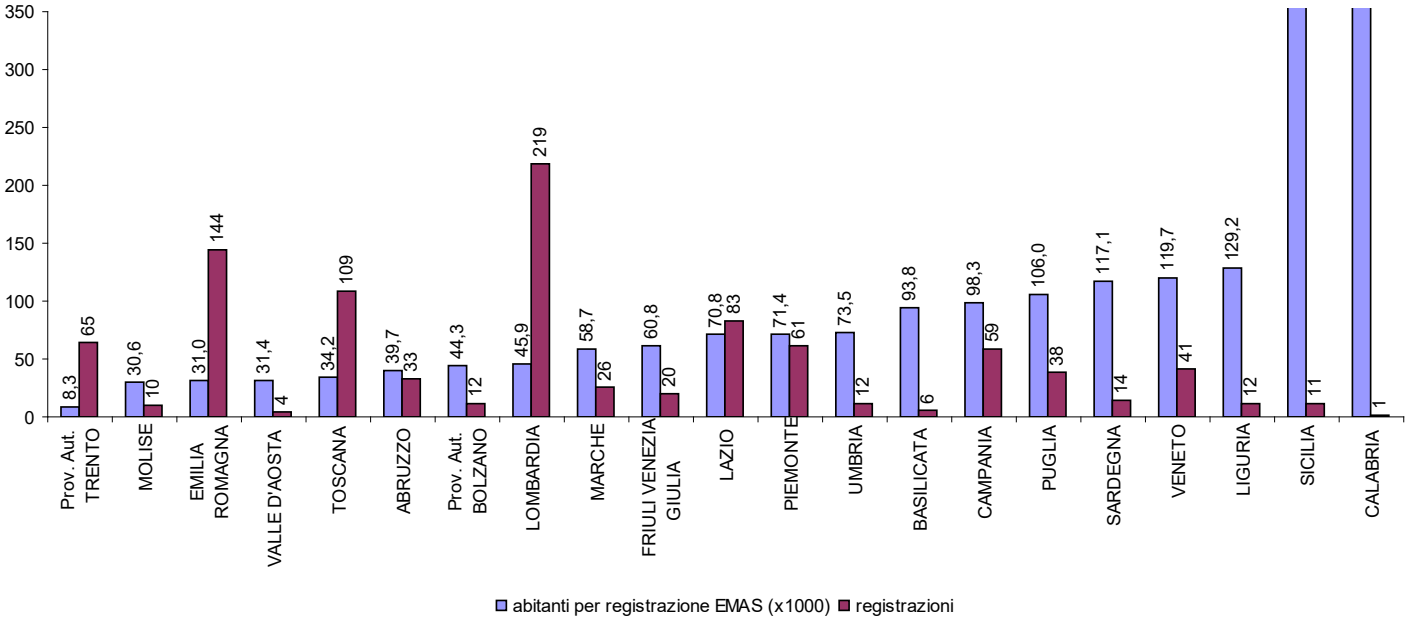
Grafico 7.10: andamento delle organizzazioni registrate EMAS in Trentino (2015-2019)



Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Il grafico 7.11 mostra invece la situazione trentina a confronto di quella italiana, al 31 dicembre 2019. Come si nota, in termini relativi, ossia di abitanti per organizzazione registrata EMAS, il Trentino, nonostante la riduzione di registrazioni, resta la prima Regione/Provincia autonoma italiana per densità di diffusione delle registrazioni EMAS, con una ogni 8.352 abitanti.

Grafico 7.11: densità di organizzazioni registrate EMAS per Regioni e Province Autonome (31 dic 2019)



Fonte: nostra rielaborazione su dati Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.7. Sistemi di Gestione Ambientale	Sviluppo sostenibile	R	D	😐	↘	N	2015-2019	12

7.4 I MARCHI DI QUALITÀ AMBIENTALE DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

La Provincia autonoma di Trento ha, in anni recenti, implementato schemi di certificazione ambientale finalizzati soprattutto alla riduzione dei rifiuti, in conformità al dettato contenuto nel Piano provinciale di smaltimento dei rifiuti. La Provincia autonoma di Trento è divenuta così titolare del rilascio dei marchi Ecoacquisti, Ecoristorazione ed EcoEventi. A questi si aggiunge il marchio Green Film.

Il marchio Ecoacquisti

Nei punti vendita che ottengono il marchio "Ecoacquisti" vengono attuate azioni finalizzate prima di tutto alla riduzione dei rifiuti, ed in secondo luogo al loro miglior riciclo. Per i punti vendita che vogliono ottenere il marchio "Ecoacquisti" c'è un gruppo di azioni obbligatorie, le quali puntano tutte quante a favorire la riduzione dei rifiuti, che è il principale obiettivo dell'Accordo. Oltre alle azioni obbligatorie, i punti vendita sono tenuti a scegliere di attivare un numero minimo di azioni facoltative, alcune finalizzate alla riduzione dei rifiuti, altre a favorirne la differenziazione. Il marchio può essere richiesto dal settembre 2010 e, al 31 dicembre 2019, erano 77 i punti vendita che lo avevano ottenuto. Per approfondire, si rinvia al sito web www.eco.provincia.tn.it, dove è disponibile l'elenco completo e aggiornato dei punti vendita in possesso del marchio.

Il marchio Ecoristorazione

Il progetto ha come obiettivo il miglioramento ambientale del servizio offerto dai ristoratori trentini. Sono interessati tutti gli esercizi per i quali il servizio di ristorazione è l'attività prevalente e che comunque offrono tale servizio in modo continuativo e non esclusivo per alcune categorie di clienti, ovvero: ristoranti e pizzerie, agriturismi, alberghi e altre strutture ricettive nelle quali il servizio di ristorazione non sia destinato solo agli ospiti.
Gli esercizi interessati ad ottenere il marchio devono soddisfare 9 requisiti obbligatori e raggiungere un punteggio minimo complessivo tramite il soddisfacimento di alcuni requisiti facoltativi.
Ecco le aree in cui è stato suddiviso il Disciplinare:

- alimenti e bevande > priorità ai prodotti biologici, locali, solidali
- rifiuti > priorità alla riduzione
- energia e acqua > priorità al risparmio energetico ed idrico
- acquisti non alimentari > priorità ai prodotti verdi
- informazione, comunicazione, educazione ambientale > per il coinvolgimento della clientela nelle buone pratiche ambientali

La Provincia ha approvato il testo dell'Accordo di programma e l'allegato Disciplinare con Delibera di Giunta Provinciale n°46 del 2012. L'Accordo di programma è stato poi sottoscritto il 16 febbraio 2012 da tutti i soggetti partecipanti al Tavolo di Lavoro. Da tale momento, il marchio può essere richiesto da tutti i ristoratori trentini.
Al 31 dicembre 2019, il marchio era stato rilasciato a 57 ristoratori. Per approfondire, si rinvia al sito web www.eco.provincia.tn.it, dove è disponibile l'elenco completo e aggiornato degli esercizi ristorativi in possesso del marchio.

Il marchio EcoEventi

Gli eventi, per la loro eterogeneità e per la loro diffusione capillare sul territorio, sono attività che possono generare impatti significativi sull'ambiente, dalla produzione di rifiuti ai consumi idrici ed energetici, al rumore, per finire con gli impatti connessi ai servizi di ristorazione. Per questo motivo, attivare azioni per la riduzione di tali impatti è ritenuta una priorità per l'ente pubblico e per la collettività tutta.

Il disciplinare per il rilascio del marchio "Eco-Eventi Trentino" è stato approvato con Delibera di Giunta Provinciale n. 686 del 20 aprile 2018: da tale momento, qualunque evento che si svolga in Trentino può certificare ai propri portatori d'interesse (partecipanti, associazioni, fornitori, enti pubblici, ecc.) il proprio effettivo impegno per la sostenibilità.
Un evento ottiene il marchio "Eco-Eventi Trentino" se soddisfa e rispetta requisiti come:

- somministrare acqua del rubinetto
- fare la raccolta differenziata
- somministrare il cibo in modo da evitare sprechi
- promuovere l'asporto del cibo non consumato
- alloggiare gli ospiti nei pressi dell'evento
- proporre piatti a filiera locale e vegetariani
- nominare un responsabile della sostenibilità
- fare informazione ambientale
- seguire un percorso di formazione ambientale

Al 31 dicembre 2019, erano 16 gli eventi che hanno ottenuto il marchio. Per approfondire, si rinvia al sito web www.eco.provincia.tn.it, dove è disponibile l'elenco completo e aggiornato degli eventi che hanno ottenuto il marchio.

Il marchio Green Film

Dal 2016 le società di produzione che girano in Trentino film o serie TV possono scegliere di adottare il disciplinare T-Green Film (Green Film dal 2020) che le guida in tutte le fasi di lavorazione verso un approccio sostenibile da un punto di vista ambientale ma anche economico. Vi si trovano indicazioni per ottimizzare i consumi di corrente e l'utilizzo dei mezzi di trasporto, per gestire la scelta dei materiali, i momenti di ristorazione e tanto altro. Un ente esterno, l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, verifica le fasi di lavorazione e il rispetto delle azioni. Se il film ottiene la certificazione, la Trentino Film Commission assegna un contributo extra per premiare il rispetto dell'ambiente.

Al 31 dicembre 2019, erano 8 i film che hanno ottenuto il marchio. Per approfondire, si rinvia al sito web www.green.film, dove è disponibile l'elenco completo e aggiornato degli eventi che hanno ottenuto il marchio.

Il "Marchio CETS-Qualità Parco

E' un progetto di attestazione ambientale e marketing territoriale del Parco Naturale Adamello Brenta, finalizzato a diffondere la filosofia della qualità ambientale, coinvolgendo il tessuto economico e sociale del territorio del Parco. Rappresenta, nel panorama nazionale italiano, una delle prime iniziative di un'area protetta volte a coniugare la salvaguardia e la protezione dell'ambiente con attività di promozione e divulgazione turistica. Nel concreto il progetto punta alla riduzione degli impatti ambientali sia da parte delle aziende che da parte dei singoli. I veri e propri protagonisti di questo progetto sono il mondo imprenditoriale e il mondo scolastico. Il progetto premia le aziende che rispondono a requisiti di tutela ambientale e legame col territorio, concedendo l'uso del logo Qualità Parco.

Il progetto si rivolge a:

- strutture turistico-alberghiere (alberghi e garnì)
- strutture tipiche (agriturismi, B&B, Case per ferie)
- campeggi
- aziende agro-alimentari (produttrici di miele e formaggio di malga)
- scuole
- acqua del Parco

Le organizzazioni candidate devono dimostrare di rispettare una serie di criteri obbligatori e facoltativi legati agli aspetti ambientali, gestionali e comunicativi. I criteri sono verificati da un ente indipendente. Al 31 dicembre 2019 erano 25 le strutture turistico-alberghiere in possesso del marchio, 3 le strutture tipiche, 1 camping, 5 le aziende agroalimentari, 26 le scuole. Per informazioni, si visiti il sito web www.pnab.it.

7.5 LA GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE: I MARCHI FSC E PEFC

Il legno è la materia prima di diverse tipologie di prodotti, come la carta o gli arredi. Dal punto di vista ambientale, è rilevante che le foreste da cui proviene il legno siano gestite in modo sostenibile. Rinviando al capitolo "Natura e biodiversità" del presente Rapporto l'approfondimento dal punto di vista della gestione forestale, ci si concentra di seguito sulla diffusione in Trentino dei due marchi che garantiscono la sostenibilità della filiera del legno: FSC e PEFC.

Forest Stewardship Council (FSC – www.fsc-italia.it)

Il Forest Stewardship Council è una ONG internazionale senza scopo di lucro. FSC rappresenta un sistema di certificazione forestale riconosciuto a livello internazionale. La certificazione ha come scopo la corretta gestione forestale e la tracciabilità dei prodotti derivati. Il logo di FSC garantisce che il prodotto è stato realizzato con materie prime derivanti da foreste correttamente gestite secondo i principi dei due principali standard: gestione forestale e catena di custodia. Lo schema di certificazione FSC è indipendente e di parte terza.

La certificazione FSC (per proprietari e gestori forestali) assicura che una foresta o una piantagione forestale siano gestite nel rispetto di rigorosi standard ambientali sociali ed economici.

La certificazione FSC "Catena di custodia" (per le imprese di trasformazione e/o commercio di prodotti forestali) garantisce la rintracciabilità dei materiali provenienti da foreste certificate FSC e si riferisce ai prodotti di origine forestale, quindi al legno (tondame, segati, tranciati, legna da ardere, cippato ecc.) e a prodotti a base di legno (pannelli, mobili, cornici, pellet ecc.), ma anche ai derivati del legno come la pasta di cellulosa e la carta (tissue, da ufficio, per stampa ecc.).

Possono inoltre essere certificati FSC anche i prodotti forestali non legnosi – come funghi, miele, frutti di bosco, gomme, resine, sughero, ecc. – purché provenienti da foreste correttamente gestite e certificate come tali.

In Trentino, al 31 dicembre 2019, erano 28 i certificati FSC "Catena di custodia" rilasciati ad imprese trentine, ovvero lo 0,8% dei 3.351 certificati rilasciati in Italia.

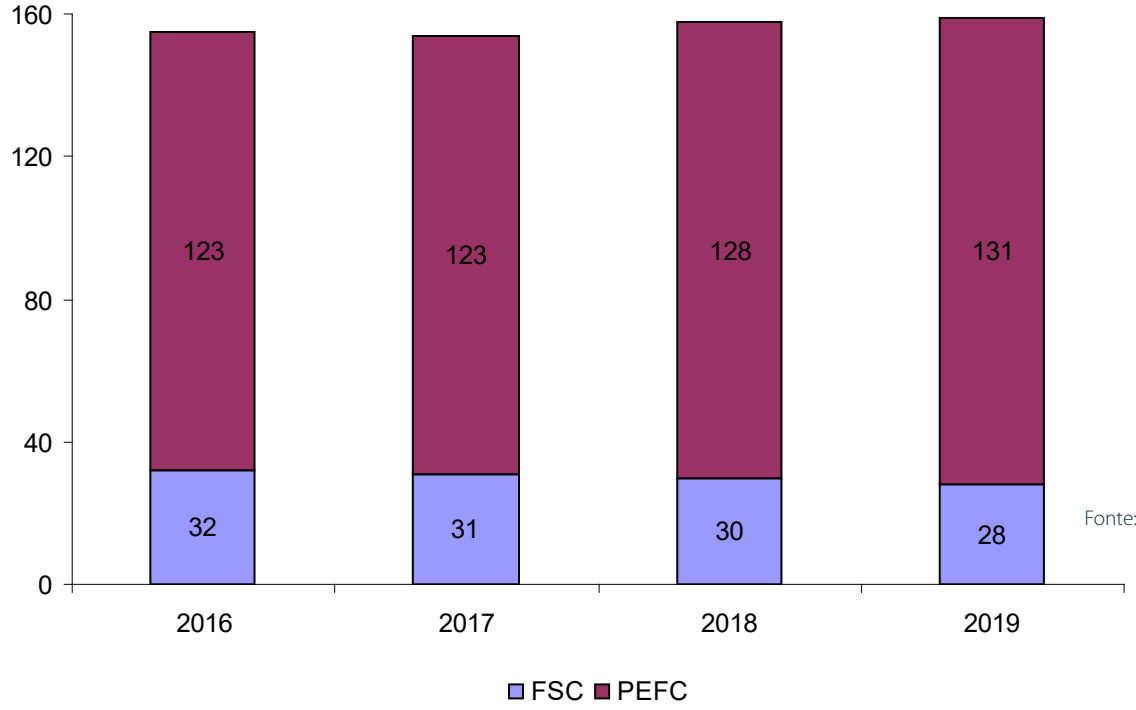
Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC – www.pefc.it)

Il Programme for Endorsement of Forest Certification schemes, cioè il Programma di Valutazione degli schemi di certificazione forestale, è un sistema di certificazione per la gestione sostenibile delle foreste. Il sistema PEFC permette di certificare la sostenibilità della gestione dei boschi e la rintracciabilità dei prodotti legnosi e cartacei commercializzati e trasformati che provengono dai boschi certificati PEFC.

La certificazione PEFC "Gestione forestale" attesta che le forme di gestione boschiva rispondono a determinati requisiti di "sostenibilità". La certificazione PEFC "Catena di custodia" si riferisce ai seguenti prodotti in legno, a base di legno o di derivazione dal legno: arredi, barriere stradali, carta, cartone, case, compensati, cornici, imballaggi, infissi, legna, mobili, pallet, pannelli, parchi giochi, pavimenti, polpa per cartiere, prodotti forestali non legnosi, profili e controtelai, scope, semilavorati, tranciati; inoltre, anche le seguenti attività: carpenteria, commercializzazione per ufficio, commercio legno, distribuzione carta, ditte boschive, segherie, servizi legati al legno, tipografie.

In Trentino, al 31 dicembre 2019, erano 131 i certificati PEFC "Catena di custodia" rilasciati a imprese trentine, ovvero l'11,8% dei 1.112 certificati rilasciati in Italia.

Grafico 7.12: andamento dei certificati PEFC e FSC (2016-2019)



Fonte: PEFC Italia - FSC Italia

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.8. Filiera del legno sostenibile	Sviluppo sostenibile	R	D	☺	↔	N	2015-2019	12, 15

I disciplinari per l'economia solidale in Trentino

La sostenibilità è un concetto ampio e fa riferimento anche alla sfera sociale. Per questo, anche nel caso dei consumi, è necessario porsi domande riguardo gli impatti sociali del prodotto o servizio acquistato, in particolare se il prodotto proviene da Paesi in cui le legislazioni sociali e del lavoro non sono adeguatamente sviluppate.
Con la Legge Provinciale n°13/2010, la Provincia autonoma di Trento si è dotata di uno strumento legislativo per promuovere e sostenere l'economia solidale, intesa come insieme di "attività finalizzate alla creazione e all'accrescimento di iniziative operanti secondo i principi di cooperazione, reciprocità, sussidiarietà responsabile, sostenibilità e compatibilità energetico-ambientale, volte alla produzione e allo scambio di beni e servizi".
In base a tale legge, in particolare, la Provincia:

"a) attua o promuove azioni finalizzate alla conoscenza delle tematiche relative all'economia solidale e alla responsabilità sociale delle imprese;
b) promuove azioni di formazione e sensibilizzazione volte allo sviluppo delle attività solidali;
c) incentiva gli investimenti dei soggetti impegnati nell'economia solidale nonché i servizi in grado di valorizzare l'economia solidale, la collaborazione e la creazione di reti fra i predetti soggetti;
d) promuove l'accesso al credito delle imprese indicate nella lettera c)".

La legge in questione prevede la conformità a specifici disciplinari per individuare i soggetti, chiamati Attori dell'Economia Solidale, che potranno usufruire dei benefici previsti dalla stessa legge. Tali disciplinari, uno per ciascuno dei 13 settori dell'Economia Solidale, sono stati approvati dal Tavolo dell'Economia Solidale nel corso del 2015. Tutti i disciplinari hanno una struttura comune che, oltre all'individuazione degli Attori dell'Economia Solidale, permette anche di tracciare un percorso virtuoso volto a migliorarne i comportamenti socio-ambientali. Questo perché il Tavolo dell'Economia Solidale ritiene importante che il disciplinare non sia solo uno strumento che identifichi o meno chi è Attore dell'Economia Solidale (criterio "dentro o fuori") ma bensì incentivi l'Attore dell'Economia Solidale ad adottare una serie di azioni volte a migliorare in modo continuo i propri comportamenti socio-ambientali (criterio "miglioramento continuo").

Ecco i 13 settori per i quali sono stati approvati i disciplinari:

1. Prodotti bio
2. Turismo responsabile
3. Edilizia sostenibile
4. Commercio equosolidale
5. Consumo critico (gruppi d'acquisto solidale – GAS)
6. Software libero
7. Mobilità sostenibile
8. Risparmio energetico
9. Finanza etica
10. Filiera corta
11. Welfare di comunità
12. Scambio locale
13. Riuso e riciclo

Per conoscere il contenuto dei disciplinari e gli attori dell'Economia Solidale certificati, si visiti il sito web www.economiasolidaletrentina.it.

Energia e Agenda 2030

Goal 12: Consumo e produzione responsabili

Ad oggi le risorse consumate dalla popolazione mondiale sono più di quelle che gli ecosistemi sono in grado di fornire. Affinché lo sviluppo sociale ed economico possa avvenire in un quadro di sostenibilità, la nostra società dovrà modificare in modo radicale il proprio modo di produrre e consumare beni. Un recente studio pubblicato su Nature ("A good life for all within planetary boundaries") afferma che per estendere lo stile di vita occidentale ai sette miliardi di abitanti della Terra, ci vorrebbero sei Pianeti come il nostro.

A livello globale l'impronta ecologica cresce a un ritmo maggiore del Pil. L'Italia registra progressi nell'indice di circolarità della materia e nella percentuale di riciclo dei rifiuti, ed è costante la diminuzione del consumo di materiale interno per unità di Pil.

Agenda 2030 affronta il tema del consumo e produzione responsabili (collegato anche al tema rifiuti) nel goal 12. L'obiettivo 12 promuove l'attuazione del programma decennale dell'ONU per un modello di consumo e di produzione sostenibile adottando un approccio rispettoso dell'ambiente, diminuendo l'uso di prodotti chimici dannosi e riducendo fortemente la produzione di rifiuti secondo il principio delle 4R dell'economia circolare (Ridurre, Riutilizzare, Riciclare, Recuperare). Anche lo spreco di derrate alimentari dovrà essere dimezzato: secondo uno studio FAO un terzo del cibo generato a livello mondiale viene buttato o sprecato (che equivale a circa 3,3 miliardi di tonnellate di CO2eq, ovvero l'8% circa delle emissioni globali). Le imprese dovranno essere spronate a una gestione aziendale sostenibile e, inoltre, gli acquisti pubblici dovranno rifarsi ai criteri di sostenibilità.

Nel dettaglio i target specifici sono:

- 12.1 Dare attuazione al quadro decennale di programmi sul consumo e la produzione sostenibile, con la collaborazione di tutti i Paesi e con l'iniziativa dei Paesi sviluppati, tenendo conto del grado di sviluppo e delle capacità dei Paesi in via di sviluppo
- 12.2 Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l'uso efficiente delle risorse naturali
- 12.3 Entro il 2030, dimezzare lo spreco pro capite globale di rifiuti alimentari nella vendita al dettaglio e dei consumatori e ridurre le perdite di cibo lungo le filiere di produzione e fornitura, comprese le perdite post-raccolto
- 12.4 Entro il 2020, ottenere la gestione ecocompatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti in tutto il loro ciclo di vita, in accordo con i quadri internazionali concordati, e ridurre significativamente il loro rilascio in aria, acqua e suolo, al fine di minimizzare i loro effetti negativi sulla salute umana e l'ambiente
- 12.5 Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclaggio e il riutilizzo
- 12.6 Incoraggiare le imprese, soprattutto le aziende di grandi dimensioni e transnazionali, ad adottare pratiche sostenibili e integrare le informazioni sulla sostenibilità nelle loro relazioni periodiche
- 12.7 Promuovere pratiche in materia di appalti pubblici che siano sostenibili, in accordo con le politiche e le priorità nazionali
- 12.8 Entro il 2030, fare in modo che le persone abbiano in tutto il mondo le informazioni rilevanti e la consapevolezza in tema di sviluppo sostenibile e stili di vita in armonia con la natura
- 12.a Sostenere i paesi in via di sviluppo a rafforzare la loro capacità scientifica e tecnologica in modo da andare verso modelli più sostenibili di consumo e di produzione
- 12.b Sviluppare e applicare strumenti per monitorare gli impatti di sviluppo sostenibile per il turismo sostenibile, che crei posti di lavoro e promuova la cultura e i prodotti locali
- 12.c Razionalizzare i sussidi ai combustibili fossili inefficienti che incoraggiano lo spreco, eliminando le distorsioni del mercato, a seconda delle circostanze nazionali, anche attraverso la ristrutturazione fiscale e la graduale eliminazione di quelle sovvenzioni dannose, ove esistenti, in modo da riflettere il loro impatto ambientale, tenendo pienamente conto delle esigenze al dettaglio e dei consumatori e ridurre le perdite di cibo lungo le filiere di produzione e fornitura, comprese le perdite post-raccolto

- 12.4 Entro il 2020, ottenere la gestione ecocompatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti in tutto il loro ciclo di vita, in accordo con i quadri internazionali concordati, e ridurre significativamente il loro rilascio in aria, acqua e suolo, al fine di minimizzare i loro effetti negativi sulla salute umana e l'ambiente
- 12.5 Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclaggio e il riutilizzo
- 12.6 Incoraggiare le imprese, soprattutto le aziende di grandi dimensioni e transnazionali, ad adottare pratiche sostenibili e integrare le informazioni sulla sostenibilità nelle loro relazioni periodiche
- 12.7 Promuovere pratiche in materia di appalti pubblici che siano sostenibili, in accordo con le politiche e le priorità nazionali
- 12.8 Entro il 2030, fare in modo che le persone abbiano in tutto il mondo le informazioni rilevanti e la consapevolezza in tema di sviluppo sostenibile e stili di vita in armonia con la natura
- 12.a Sostenere i paesi in via di sviluppo a rafforzare la loro capacità scientifica e tecnologica in modo da andare verso modelli più sostenibili di consumo e di produzione
- 12.b Sviluppare e applicare strumenti per monitorare gli impatti di sviluppo sostenibile per il turismo sostenibile, che crei posti di lavoro e promuova la cultura e i prodotti locali
- 12.c Razionalizzare i sussidi ai combustibili fossili inefficienti che incoraggiano lo spreco, eliminando le distorsioni del mercato, a seconda delle circostanze nazionali, anche attraverso la ristrutturazione fiscale e la graduale eliminazione di quelle sovvenzioni dannose, ove esistenti, in modo da riflettere il loro impatto ambientale, tenendo pienamente conto delle esigenze specifiche e delle condizioni dei Paesi in via di sviluppo e riducendo al minimo i possibili effetti negativi sul loro sviluppo in un modo che protegga le comunità povere e quelle colpite.

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, il tema "Consumo e produzione responsabile" è stato affrontato nel tavolo "Economia Circolare". E' stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. **Possibili elementi di crisi del sistema attuale di "riduzione delle emissioni"**
   Nei prossimi anni è plausibile che sussistano contemporaneamente scarsità di risorse e sprechi (ad esempio nei cicli produttivi, nella raccolta differenziata e negli stili di vita urbana); inoltre si assisterà ad una continua crescita di rifiuti elettronici (dovuto all'automazione e innovazione tecnologica).
   Il green labelling potrebbe essere un'illusione, non portando a reali cambiamenti ("green washing").
   Le piccole imprese potrebbero non tenere il passo con le nuove esigenze di sostenibilità e i loro costi, mentre tutte le imprese in generale avranno probabilmente maggiori difficoltà nel coordinare misure di adattamento al cambiamento climatico (ad esempio agricoltura e turismo: saranno resilienti rispetto ad eventi eccezionali?) che potrebbero mettere in difficoltà le buone pratiche di economia

2. **Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)**
   La trasformazione da rifiuti in materia prima ha creato nuove nicchie di mercato per prodotti innovativi aumentando il numero di aziende locali che collaborano in distretti produttivi simbiotici (nati con lo scopo di facilitare lo "scambio" di scarti produttivi o condividere le informazioni a riguardo).
   La promozione di servizi turistici si basa sull'impronta ecologica del servizio/prodotto offerto, collegandosi anche ai modelli di "capitale naturale" dei parchi naturali, mentre la ristorazione ha praticamente azzerato lo spreco alimentare (in collaborazione con il volontariato locale). L'educazione e la formazione sull'economia circolare sono diffusi, nelle scuole e nelle iniziative di cooperazione e inclusione sociale.
   É stata sviluppata inoltre una cabina di regia provinciale per il supporto alla crescita di reti ed imprese e la conversione di processi produttivi in termini di economia circolare. Sono stati realizzati nuovi impianti di trasformazione degli scarti per la produzione di energia. La giurisprudenza ambientale è stata rivista, sia per

8. Rifiuti

"Riguardo ai rifiuti urbani si riscontra una situazione positiva, con i dati che permangono stabili nel quadriennio 2015-2018, salvo un lieve aumento della produzione e una lieve riduzione della percentuale di raccolta differenziata nell'ultimo anno considerato. I rifiuti speciali sono invece caratterizzati da una situazione intermedia, anch'essa piuttosto stabile"

a cura di:
Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Claudio Zatelli - Ufficio ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT
Marianna Marconi – Settore qualità ambientale APPA
Chiara Lo Cicero - Settore qualità ambientale APPA
Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

8. Rifiuti

8.1 Rifiuti urbani 213
8.1.1 Produzione dei rifiuti urbani 214
8.1.2 Raccolta differenziata dei rifiuti urbani 216
8.1.3 Gestione dei rifiuti urbani 220
8.2 Rifiuti speciali 221
8.2.1 Produzione dei rifiuti speciali 222
8.2.2 Gestione dei rifiuti speciali 224

RIFIUTI

La produzione di rifiuti risulta essere oggi uno dei principali fattori di pressione ambientale, sia per la varietà di determinanti in gioco (attività economiche e attività domestiche) sia per il tipo di impatti ad essa connessi (esaurimento ed inquinamento della risorsa suolo, emissioni in atmosfera, esaurimento delle risorse energetiche). La gestione dei rifiuti è per questo un tema ormai all'ordine del giorno nell'agenda politica, e ancor prima lo è la riduzione dei rifiuti medesimi, ovvero una risposta che, prima ancora della differenziazione, può contribuire a eliminare o comunque ridurre alla radice l'impatto ambientale legato alla produzione dei rifiuti.

Il capitolo è diviso in due parti. Nella prima si affronteranno la produzione e la gestione dei rifiuti urbani, ovvero quelli prodotti dalle utenze domestiche, i cui dati, che rispecchiano una situazione positiva, permangono stabili nel quadriennio 2015-2018, salvo un lieve aumento della produzione e una lieve riduzione della percentuale di raccolta differenziata nell'ultimo anno considerato. Nella seconda, invece, si affronteranno la produzione e la gestione dei rifiuti speciali, ovvero quelli prodotti dalle utenze non domestiche, caratterizzati da una situazione intermedia piuttosto stabile.

8.1 RIFIUTI URBANI

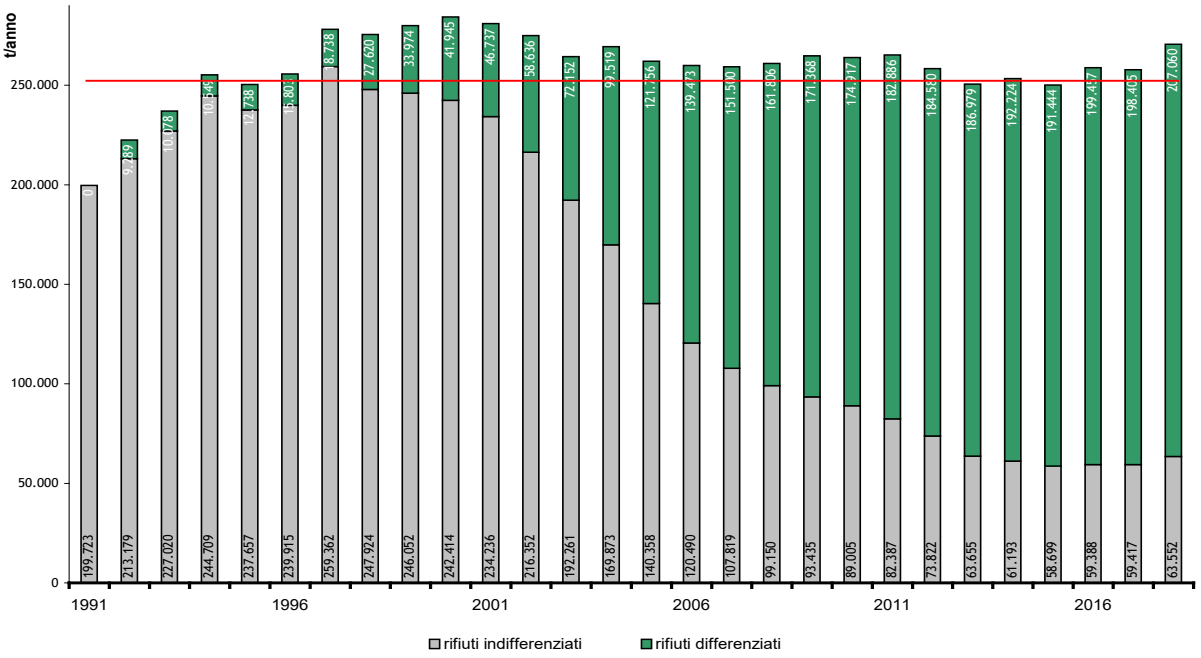
Ai sensi della normativa vigente, sono rifiuti urbani:

a. i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
b. i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità, ai sensi dell'articolo 198, comma 2, lettera g);
c. i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
d. i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
e. i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali;
f. i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui alle lettere b), c) ed e).

8.1.1 Produzione dei rifiuti urbani

Come mostrato dal grafico 8.1, la produzione complessiva di rifiuti urbani nell'anno 2018 è stata pari a 270.612 tonnellate, con un aumento dell'8% rispetto al 2013, anno in cui aveva toccato il minimo storico dei precedenti dieci anni. Anche la produzione di rifiuti urbani indifferenziati avviati a smaltimento, attestatasi a 63.552 tonnellate, è aumentata dell'8,3% rispetto al 2015, anno in cui aveva toccato il minimo storico dal 1991.

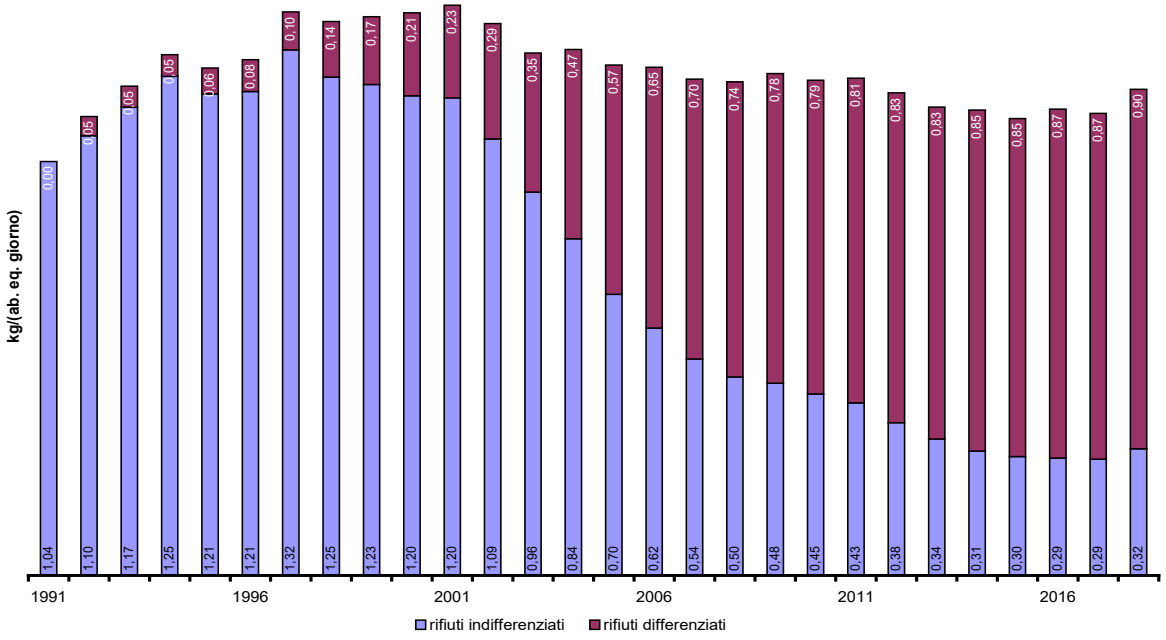
Grafico 8.1: produzione di rifiuti solidi urbani (1991-2018) (escluso spazzamento stradale)



Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Il grafico 8.2 mostra invece la produzione di rifiuti giornaliera suddivisa per abitante equivalente. Nonostante tra il 2015 e il 2018 gli abitanti equivalenti siano aumentati del 2% (da 619.469 a 629.982 unità), la produzione di rifiuti urbani indifferenziati pro-capite è aumentata del 6,5% (da 3 etti per abitante equivalente al giorno a 3,2).

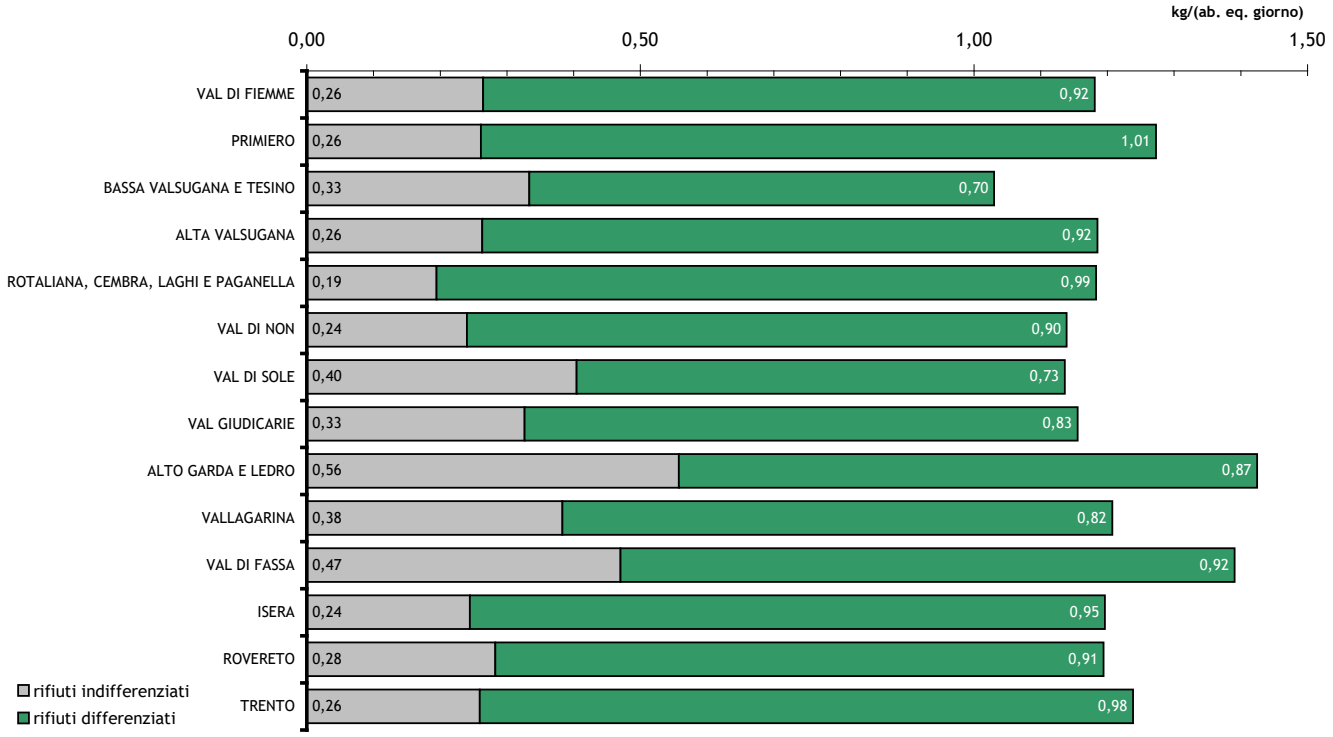
Grafico 8.2: produzione pro capite giornaliera di rifiuti solidi urbani (1991-2018) (escluso spazzamento stradale



Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Il grafico 8.3 mostra altresì la produzione pro-capite giornaliera nel 2018 per ciascuno dei bacini di raccolta. La minor produzione complessiva si registra, in ordine crescente, in Bassa Valsugana e Tesino, Val di Non e Val di Sole. La maggior produzione complessiva si registra invece, in ordine decrescente, in Alto Garda e Ledro, Val di Fassa e Primiero.

Grafico 8.3: produzione pro capite giornaliera di rifiuti solidi urbani per bacini di raccolta (2018) (escluso spazzamento stradale)



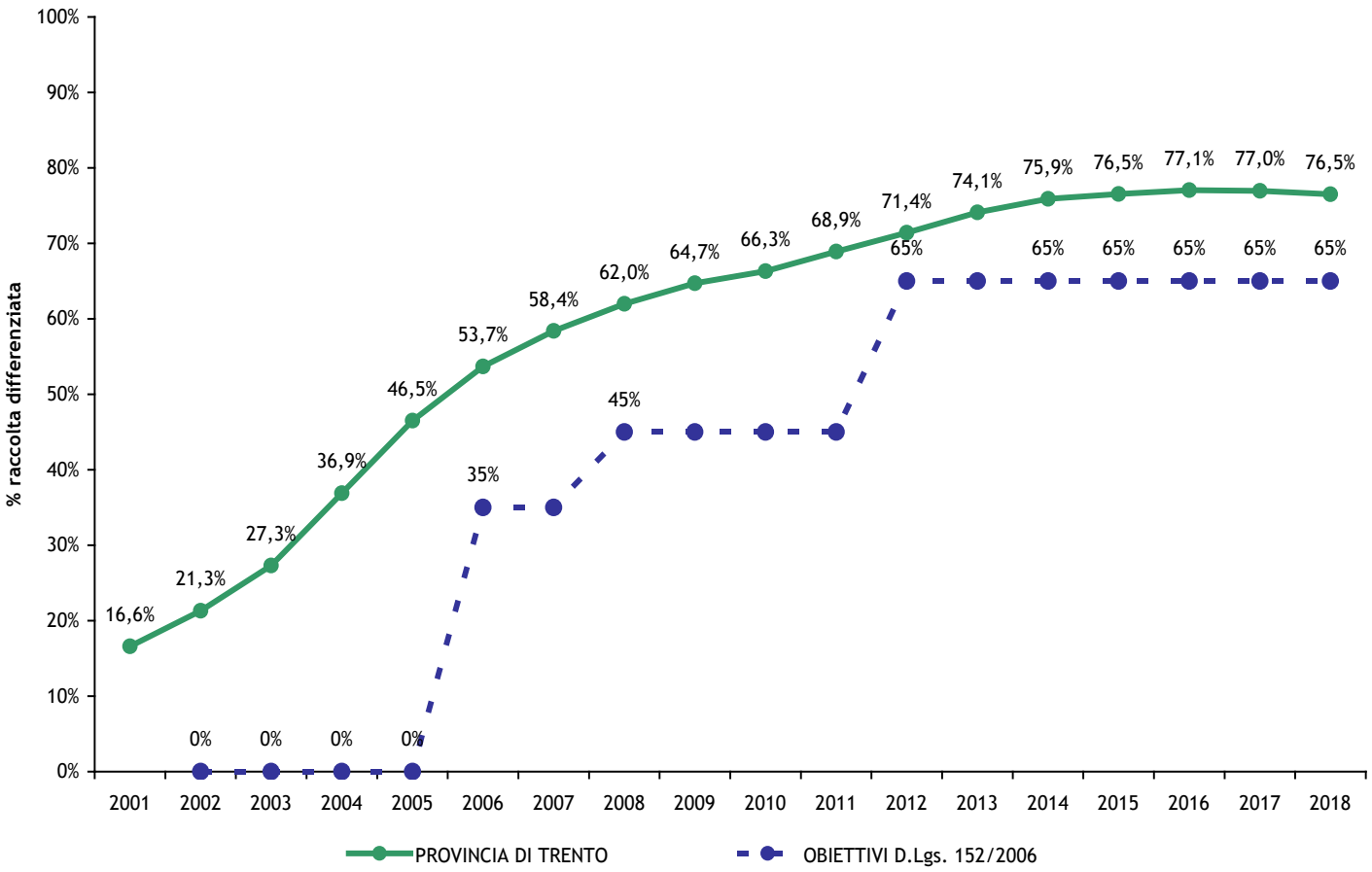
Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
8.1 Produzione di rifiuti urbani	Rifiuti	P	D	☺	↘	P	1991-2018	11, 12

8.1.2 Raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Il grafico 8.4 mostra il costante aumento della percentuale di raccolta differenziata negli ultimi 15 anni, passata dal 16,6% del 2001 al 76,5% del 2018, anno nel quale si è tuttavia registrata la prima lieve flessione del dato dal 2001. L'obiettivo fissato dal D.Lgs. 152/2006 del 65% di raccolta differenziata rimane in ogni caso superato.

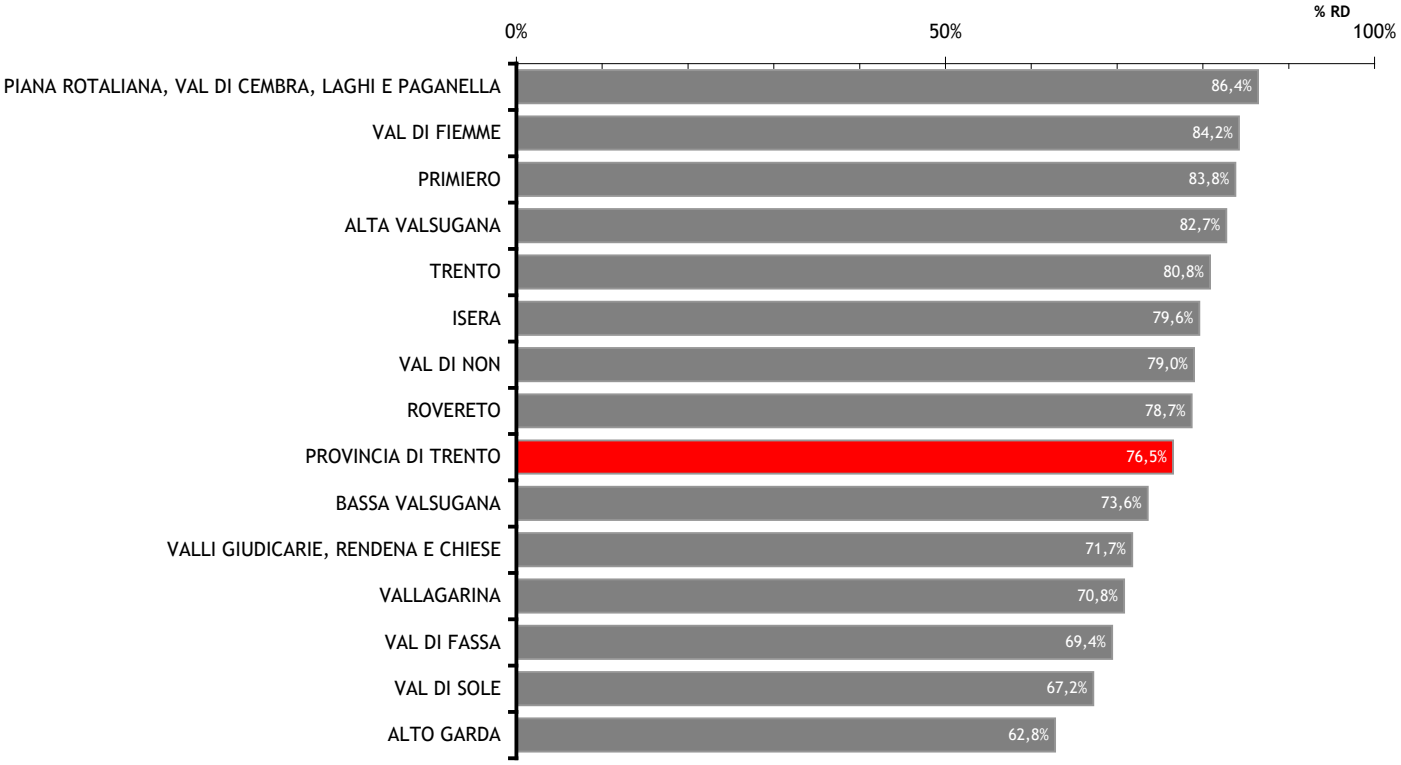
Grafico 8.4: percentuale di raccolta differenziata in rapporto ai valori obiettivo del D. lgs. 152/2006 (2001-2018) (escluso spazzamento stradale)



Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Il grafico 8.5 mostra invece la situazione per ciascun bacino di raccolta. Le più alte percentuali si registrano in Piana Rotaliana, Val di Cembra, Laghi e Paganella, Val di Fiemme e Primiero. Le più basse in Alto Garda e Ledro, Val di Sole e Val di Fassa.

Grafico 8.5: percentuale di raccolta differenziata per bacini di raccolta (2018) (escluso spazzamento stradale)

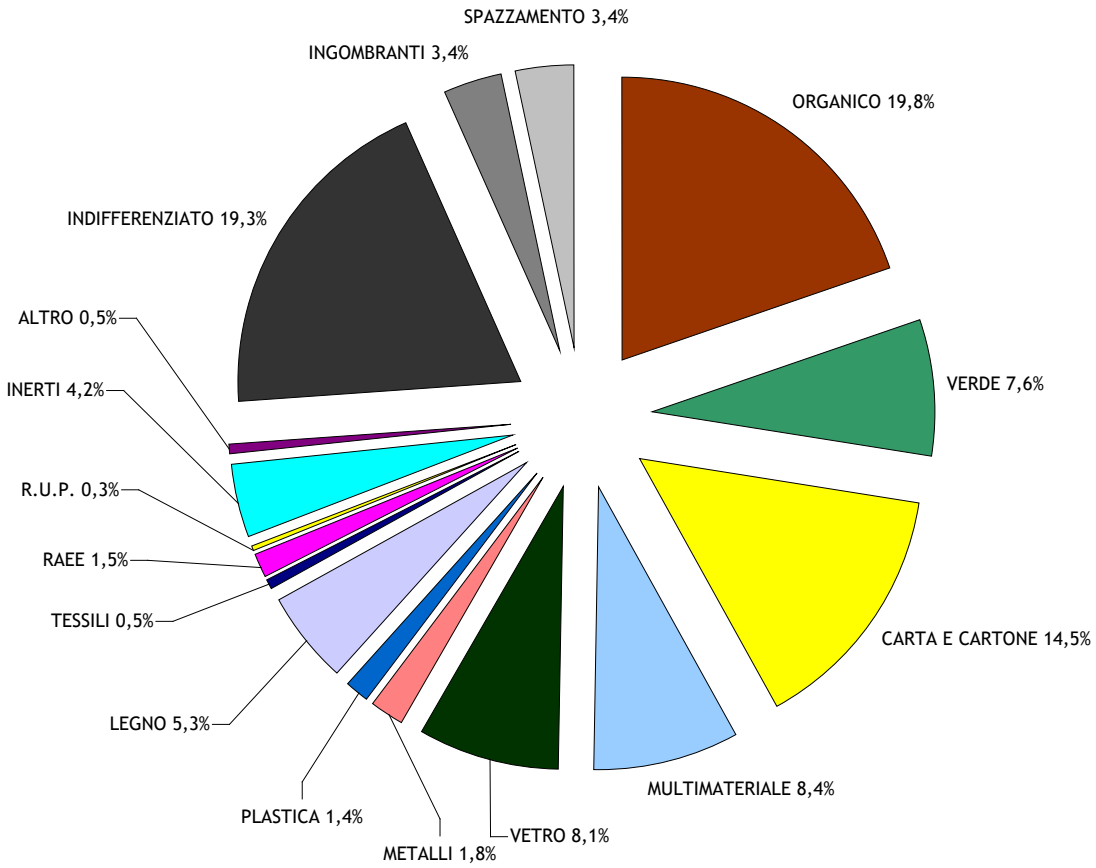


Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Frazioni merceologiche

Il grafico 8.6 e la tabella 8.1 mostrano la suddivisione dei rifiuti raccolti nel 2018 per frazione merceologica. L'indifferenziato rappresenta circa un quinto del rifiuto raccolto (19,3%); vanno tuttavia aggiunti, tra i rifiuti urbani avviati a smaltimento, anche quelli da spazzamento stradale (3,4%) e quelli ingombranti (3,4%). Le frazioni maggiormente differenziate sono l'organico (19,8%), la carta e il cartone (14,5%) e il multimateriale (8,4%). I maggiori incrementi rispetto al 2012 si registrano nella raccolta di vetro, tessili, metalli e plastica. I maggiori decrementi si registrano nella raccolta di spazzamento stradale, multimateriale e pericolosi.

Grafico 8.6: frazioni merceologiche raccolte nel 2018



Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Tabella 8.1: quantitativi totali e pro capite di rifiuti raccolti per tipologia e variazione percentuale (2008- 2018)

TIPOLOGIA DI RIFIUTO		t/2008	t/2013	t/2018	kg/ab. eq. 2018	variazione %	
						2008-2013	2013-2018
MATERIALE AVVIATO A RECUPERO	ORGANICO	42.187	50.394	55.445	88,0	19%	10%
	VERDE	15.684	18.323	21.275	33,8	17%	16%
	CARTA E CARTONE	43.747	41.567	40.541	64,4	-5%	-2%
	MULTIMATERIALE	26.359	29.585	23.650	37,5	12%	-20%
	VETRO	4.265	13.133	22.651	36,0	208%	72%
	METALLI	5.249	3.802	5.058	8,0	-28%	33%
	PLASTICA	7.632	2.904	3.855	6,1	-62%	33%
	LEGNO	8.698	11.289	14.843	23,6	30%	31%
	TESSILI	1.140	1.009	1.439	2,3	-11%	43%
	RAE E	2.425	3.702	4.271	6,8	53%	15%
	R.U.P.	819	1.044	918	1,5	27%	-12%
	INERTI	2.982	9.191	11.694	18,6	208%	27%
	ALTRO	618	1.029	1.421	2,3	67%	38%
MATERIALE AVVIATO A SMALTIMENTO	INDIFFERENZIATO	86.667	54.797	54.095	85,9	-37%	-1%
	INGOMBRANTI	12.483	8.859	9.457	15,0	-29%	7%
	SPAZZAMENTO	9.814	13.235	9.395	14,9	35%	-29%

Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Trentino plastic free

Il 14 novembre 2019 la Giunta provinciale ha approvato un conchiuso attraverso il quale si è inteso avviare un percorso di riduzione dell'uso di prodotti in plastica, in piena coerenza con gli obiettivi di sviluppo sostenibile previsti dall'Agenda 2030.
A livello di raccolta differenziata provinciale, nel 2018 la percentuale del multimateriale (che comprende anche diversi tipi di plastica) è stata pari all'8,4% del totale dei rifiuti urbani raccolti in Trentino, mentre la percentuale dei rifiuti plastici raccolti isolatamente è stata pari all'1,4%. Visto il buon livello raggiunto nella raccolta differenziata, difficilmente migliorabile in modo significativo, gli sforzi di miglioramento vanno indirizzati nella riduzione dei rifiuti in plastica. Nell'ambito dei rifiuti plastici prodotti in Trentino, la frazione di bottiglie di plastica, di norma emblematica della frazione di rifiuto plastico, si aggira attorno al 10%, ben al di sotto della media nazionale (circa il 40%). Quello delle bottiglie di plastica non appare, dunque, il segmento prioritario su cui intervenire, se non a fini di comunicazione/sensibilizzazione. I segmenti prioritari su cui intervenire sembrano essere invece gli imballaggi per alimenti, la plastica monouso e i rifiuti plastici della grande distribuzione, industriali e agricoli (nel 2018, i soli rifiuti in plastica industriali e agricoli prodotti in Trentino sono stati pari a circa 18.000 tonnellate).

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
8.2 Raccolta differenziata rifiuti urbani	Rifiuti	R	D	☺	←→	P	2001-2018	11, 12

8.1.3 Gestione dei rifiuti urbani

Il sistema impiantistico trentino per il trattamento dei rifiuti raccolti si articola in impiantistica per la frazione differenziata riciclabile e impiantistica per la frazione residua non riciclabile.

I principali impianti ubicati sul territorio provinciale in grado di trattare le principali frazioni differenziate riciclabili al 2017 sono quelli indicati in tabella 8.2.

Tabella 8.2: impianti per il trattamento delle frazioni differenziate riciclabili (2018)

Frazione	Impianto (ragione sociale)	Comune
Organico	Adep - Depuratore di Rovereto	Rovereto
Organico	Bioenergia Trentino srl	Faedo
Verde	Bioenergia Trentino srl	Faedo
Verde	Pasina srl	Rovereto
Carta e cartone	Moser Marino & figli srl	Lavis
Carta e cartone	Ralacarta srl	Riva del Garda
Multimateriale	Ricicla Trentino 2 srl	Lavis

Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

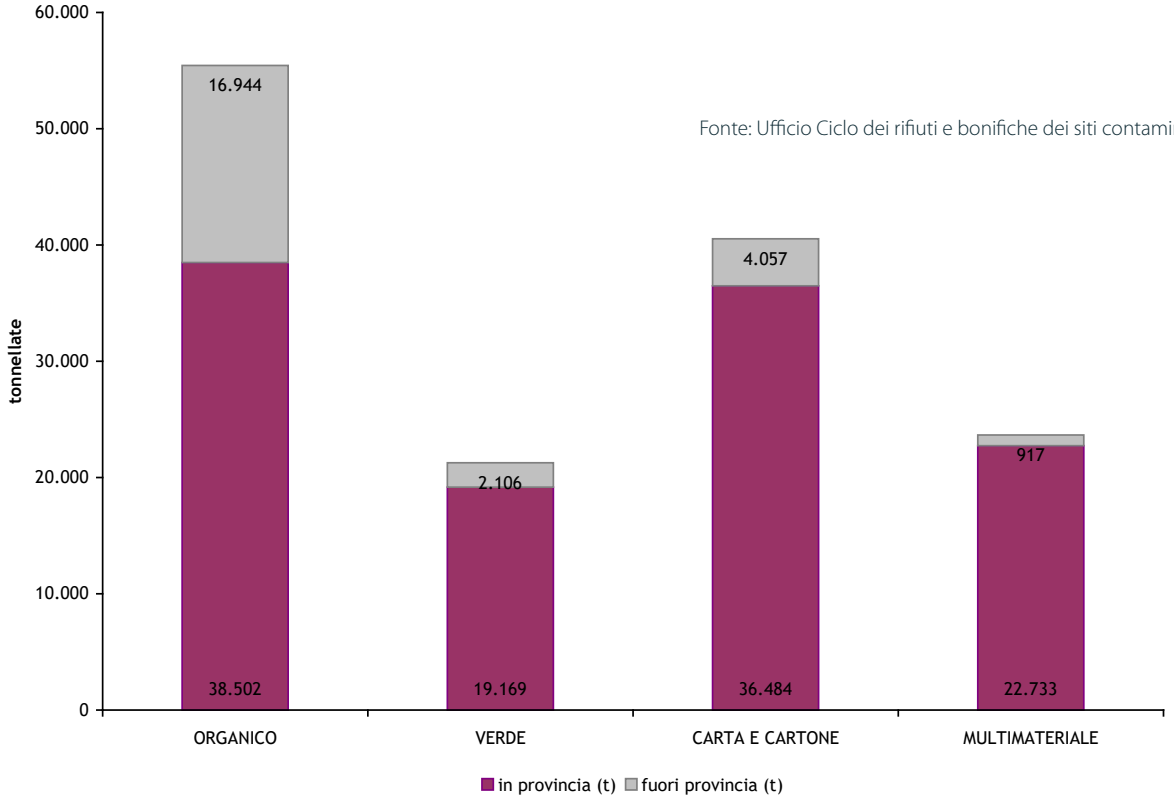
Gli impianti indicati in tabella 8.2 garantiscono il trattamento dell'83% dei rifiuti prodotti nell'ambito delle frazioni considerate, ovvero 116.887 tonnellate su 140.911 prodotte nel 2018. Le rimanenti 24.024 sono trattate in impianti ubicati fuori provincia. La tabella 8.3 e il grafico 8.7 sintetizzano la situazione per ciascuna frazione. Come si può notare, a uscire dal territorio provinciale è soprattutto la frazione organica (31% trattato fuori provincia).

Tabella 8.3: destinazione delle principali frazioni differenziate riciclabili prodotte in Trentino (2018)

FRAZIONE	in provincia (t)	fuori provincia (t)	totale (t)	in provincia (%)	fuori provincia (%)
ORGANICO	38.502	16.944	55.445	69%	31%
VERDE	19.169	2.106	21.275	90%	10%
CARTA E CARTONE	36.484	4.057	40.541	90%	10%
MULTIMATERIALE	22.733	917	23.650	96%	4%
TOTALE	**116.887**	**24.024**	**140.911**	**83%**	**17%**

Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Grafico 8.7: destinazione delle principali frazioni differenziate riciclabili prodotte in Trentino (2018)



Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Riguardo ai rifiuti indifferenziati prodotti in Trentino nel 2018, 19.339 tonnellate sono state conferite alla discarica di Trento (capienza al 2019: 357.000 tonnellate), 15.184 all'inceneritore di Bolzano e 16.870 all'impianto di biostabilizzazione di Rovereto (dal quale una parte esce in forma di combustibile solido secondario e una parte in forma biostabilizzata da avviare a discarica).

8.2 RIFIUTI SPECIALI

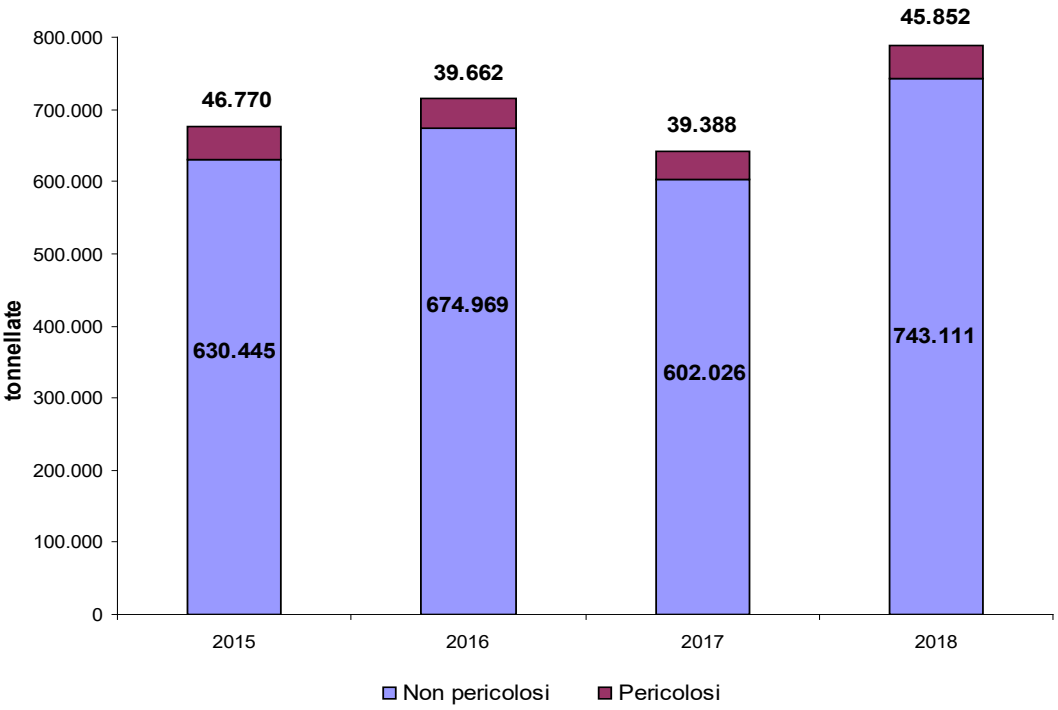
Ai sensi della normativa vigente sono definiti rifiuti speciali:

a. i rifiuti da attività agricole, agro-industriali e della silvicoltura;
b. i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo;
c. i rifiuti da lavorazioni industriali;
d. i rifiuti da lavorazioni artigianali;
e. i rifiuti da attività commerciali;
f. i rifiuti da attività di servizio;
g. i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi dalle fosse settiche e dalle reti fognarie;
h. i rifiuti derivanti da attività sanitarie;
i. i veicoli fuori uso.

8.2.1 Produzione dei rifiuti speciali[1]

Il grafico 8.8, che considera la produzione di rifiuti speciali (con l'eccezione dei rifiuti da costruzioni e demolizioni[2]), mostra un andamento oscillante nei quattro anni, con un aumento nel 2018[3].

Grafico 8.8: produzione di rifiuti speciali (2015-2018)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Il grafico 8.9 mostra la produzione dei rifiuti speciali secondo la categorizzazione del Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER, v. tabella seguente) nel periodo 2015-18, mentre il grafico 8.10 si focalizza sulla produzione per codice CER nel 2018.
I rifiuti speciali prodotti in Trentino nel 2018 sono identificati per il 53% dal codice CER 19 (Rifiuti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue fuori sito e industrie dell'acqua), seguiti dal 9% per il codice CER 10 (Rifiuti inorganici provenienti da processi termici), dal 7% per il codice CER 03 (Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa, cartone, pannelli e mobili) e sempre dal 7% per il codice CER 01 (Rifiuti derivanti dalla prospezione, l'estrazione, il trattamento e l'ulteriore lavorazione di minerali e materiali di cava).
I rifiuti speciali pericolosi prodotti in Trentino nel 2018 sono identificati per il 23% dal codice CER 07 (rifiuti da processi chimici organici), seguiti dal 14% per il codice CER 12 (rifiuti di lavorazione e trattamento superficiale di metalli e plastica) e sempre dal 14% per il codice CER 16 (rifiuti non specificati altrimenti nel Catalogo).
I rifiuti speciali non pericolosi prodotti in Trentino nel 2018 sono invece identificati per il 55% dal codice CER 19, seguiti dal 9% per il codice CER 10, dall'8% per il codice CER 01 e sempre dall'8% per il codice CER 03.

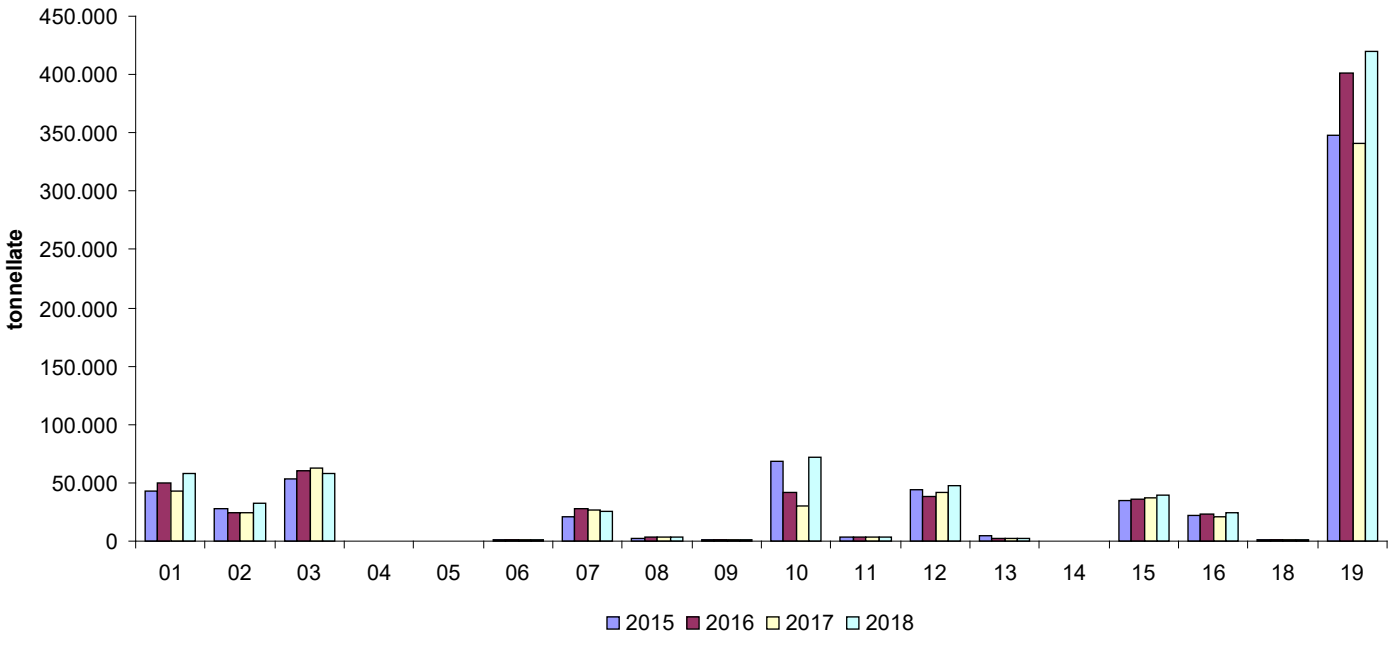
[1] I dati inerenti la produzione e la gestione dei rifiuti speciali per gli anni dal 2015 al 2018 sono stati desunti dalle dichiarazioni MUD (Modello unico di dichiarazione ambientale) presentate nell'intervallo temporale 2016-2019. Per quanto concerne la copertura dell'informazione, si sottolinea che il D.Lgs. n. 152/2006 prevede diverse esenzioni dall'obbligo di dichiarazione, pertanto la banca dati MUD risulta non totalmente esaustiva. I soggetti tenuti alla presentazione del MUD sono le imprese e gli enti produttori di rifiuti pericolosi e quelli che producono i rifiuti non pericolosi di cui all'articolo 184, comma 3, lettere c), d) e g) del D.Lgs. 152/2006 ("… c) i rifiuti da lavorazioni industriali; d) i rifiuti da lavorazioni artigianali;… g) i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi"), con un numero di dipendenti superiore a 10. Risulta quindi evidente, come nel caso di realtà costituite da piccole aziende o per settori esentati dall'obbligo del MUD, come i dati raccolti non forniscano un quadro completo della produzione dei rifiuti non pericolosi.

[2] Le imprese produttrici di rifiuti derivanti da attività di costruzione e demolizione non sono soggette alla presentazione del MUD, se non per quanto concerne la produzione di rifiuti pericolosi. Pertanto, il dato inerente la produzione di rifiuti classificati con codice CER 17 - Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione che si desume dalle dichiarazioni MUD risulta del tutto sottostimato e pertanto non accorpabile tal quale alle altre categorie.

[3] L'aumento dei rifiuti non pericolosi deriva principalmente dal percolato di discarica (CER 190703 – 40.000 t in più rispetto al 2017, probabilmente imputabile alla tempesta Vaia), dai rifiuti da trattamento meccanico dei rifiuti (CER 191212 – 21.000 t in più rispetto al 2017) e dalle scorie di acciaieria non trattate (CER 100202 - 38.000 t in più rispetto al 2017), nonché da un aumento dei rifiuti per le macrocategorie 01 e 02 (in totale circa 23.300 t in più rispetto al 2017) che riguardano rifiuti da cave e dall'agricoltura. L'aumento dei rifiuti pericolosi deriva principalmente dalla produzione di un notevole quantitativo del rifiuto catalogato con il CER 100207* (rifiuti solidi prodotti dal trattamento fumi contenenti sostanze pericolose) prodotto da un'unica ditta (circa 5.465 t nel 2018 contro le 1.362 t del 2017), nonché dal rifiuto CER 190111* (ceneri pesanti e scorie contenenti sostanze pericolose) prodotti da un'unica ditta (circa 1.422 t nel 2018 contro le 0 t del 2017).

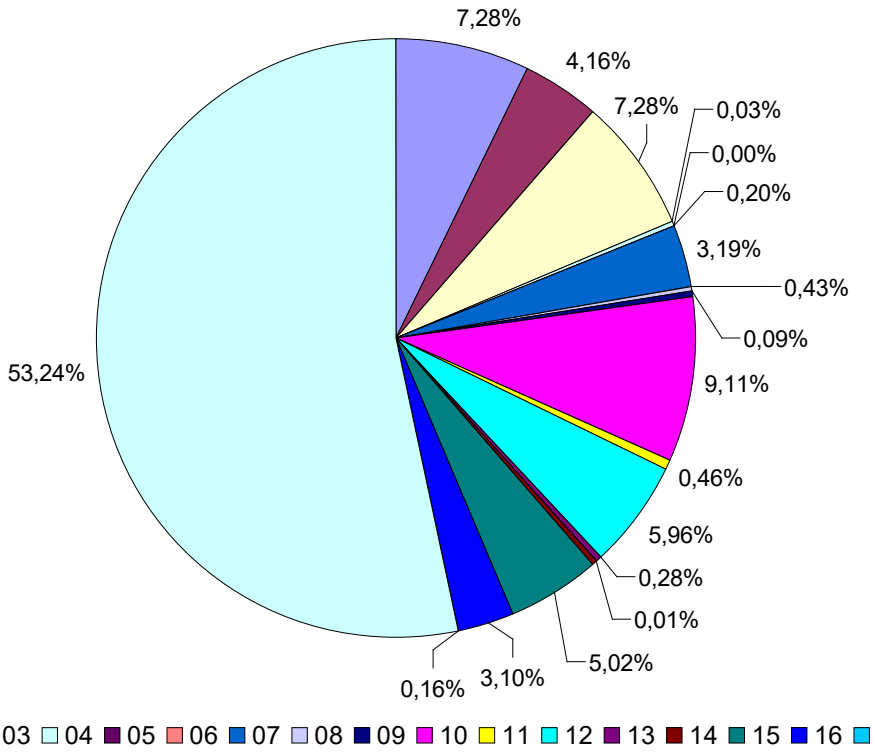
Codice CER	Tipologia di rifiuto speciale
01	Rifiuti derivanti dalla prospezione, l'estrazione, il trattamento e l'ulteriore lavorazione di minerali e materiali di cava
02	Rifiuti provenienti da produzione, trattamento e preparazione di alimenti in agricoltura, orticoltura, caccia, pesca ed acquacoltura
03	Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa, cartone, pannelli e mobili
04	Rifiuti della produzione conciaria e tessile
05	Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone
06	Rifiuti da processi chimici inorganici
07	Rifiuti da processi chimici organici
08	Rifiuti da produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), sigillanti, e inchiostri per stampa
09	Rifiuti dell'industria fotografica
10	Rifiuti inorganici provenienti da processi termici
11	Rifiuti inorganici contenenti metalli provenienti dal trattamento e ricopertura di metalli; idrometallurgia non ferrosa
12	Rifiuti di lavorazione e di trattamento superficiale di metalli, e plastica
13	Oli esausti (tranne gli oli commestibili 05 e 12)
14	Rifiuti di sostanze organiche utilizzate come solventi (tranne 07 e 08)
15	Imballaggi, assorbenti; stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)
16	Rifiuti non specificati altrimenti nel Catalogo
17	Rifiuti di costruzioni e demolizioni (compresa la costruzione di strade)
18	Rifiuti di ricerca medica e veterinaria (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione che non derivino direttamente da luoghi di cura)
19	Rifiuti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue fuori sito e industrie dell'acqua

Grafico 8.9: produzione di rifiuti speciali per Codice CER (2015-2018)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Grafico 8.10: produzione di rifiuti speciali per Codice CER (2018)



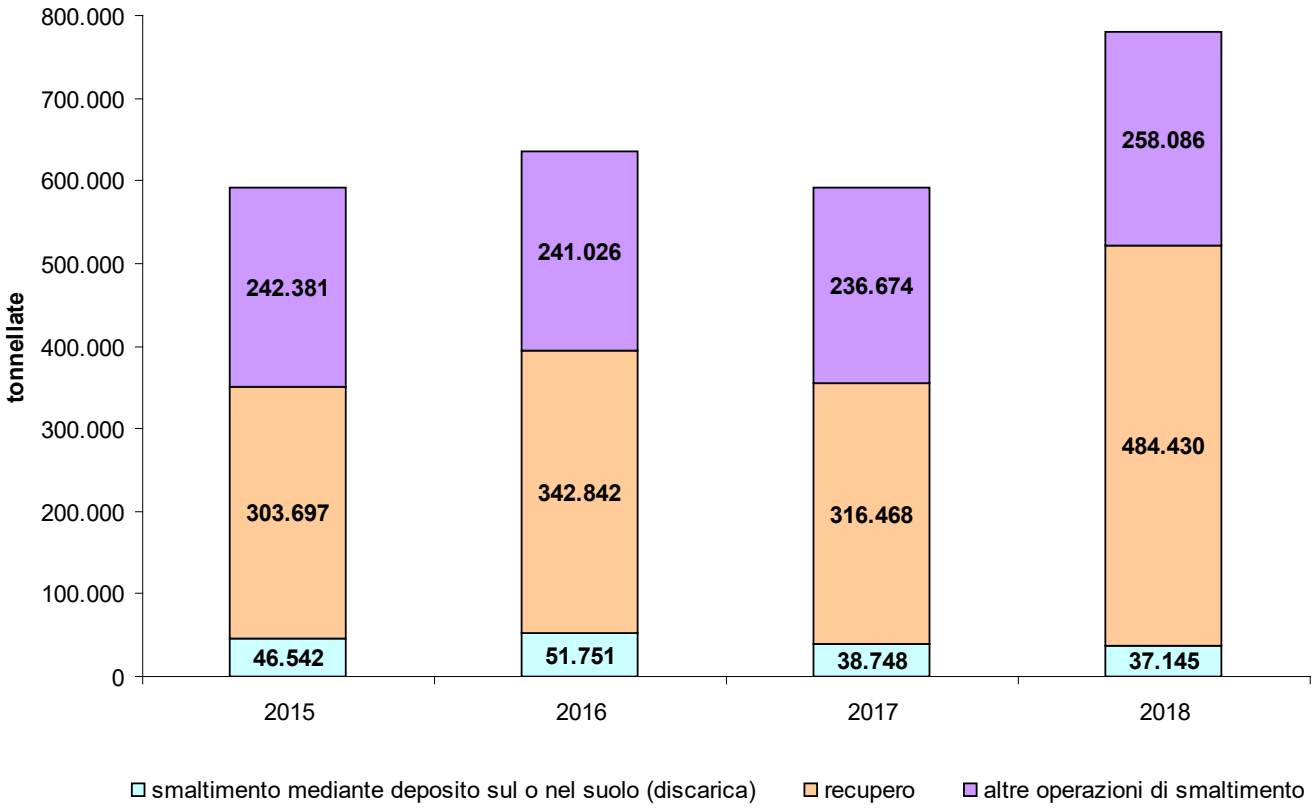
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
8.3 Produzione dei rifiuti speciali	Rifiuti	P	D	😐	⬆⬇	P	2015-2018	11, 12

8.2.2 Gestione dei rifiuti speciali[4]

L'andamento della gestione dei rifiuti speciali in provincia di Trento è illustrato nel grafico 8.11, che evidenzia un aumento dei quantitativi gestiti nel 2018, e in particolare di quelli avviati a recupero (in particolare imputabili alle attività di recupero R4 e R5, cioè riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici e di altre sostanze inorganiche); nel periodo 2015-2018 il recupero è stata la modalità di gestione preponderante, mentre l'avvio a smaltimento è avvenuto in misura inferiore.

[4] Relativamente alla significatività dei dati di gestione sul territorio provinciale dei rifiuti speciali, si fa presente che operazioni di stoccaggio e messa in riserva (D13, D15, R12 e R13) rappresentano forme intermedie di gestione, preliminari alla destinazione finale a cui i rifiuti possono essere avviati concludendo così il proprio ciclo di gestione nello stesso anno oppure l'anno successivo. Considerazioni analoghe possono riguardare le operazioni di trattamento biologico o chimico-fisico che possono essere seguite da ulteriori attività di recupero o smaltimento. Ciò non consente di correlare univocamente i rifiuti prodotti e quelli gestiti nel medesimo anno.

Grafico 8.11: gestione dei rifiuti speciali in provincia di Trento (2015-2018)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Una parte di rifiuti speciali prodotti in Trentino viene gestita fuori provincia. Nella tabella 8.4 è illustrato il dettaglio dei rifiuti speciali che, una volta prodotti, vengono direttamente conferiti fuori provincia[5]. Tra il 2015 e il 2018 si è registrato un aumento dei quantitativi di rifiuti non pericolosi gestiti fuori provincia, mentre per i rifiuti pericolosi si è avuto un calo fino al 2017 ed un successivo aumento nel 2018[6].

Tabella 8. 4: rifiuti speciali gestiti fuori dalla provincia di Trento (2015-2018)

	2015	2016	2017	2018
Pericolosi	27.065	24.705	25.222	32.916
Non pericolosi	180.491	189.398	218.765	238.061
Totali	**207.556**	**214.103**	**243.987**	**270.977**

Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

[5] I dati della tabella 8.4 rappresentano la quantità di rifiuti che i produttori conferiscono direttamente fuori provincia. Pertanto, i quantitativi sottoposti ad una prima gestione in provincia (ad esempio, operazione di messa in riserva R13) e, solo in un secondo momento, conferiti fuori provincia per ulteriori trattamenti risultano esclusi dal computo perché considerati gestiti in provincia di Trento.

[6] L'aumento è dovuto principalmente al conferimento fuori provincia di un gran quantitativo del rifiuto catalogato con il CER 100207* (rifiuti solidi prodotti dal trattamento fumi contenenti sostanze pericolose) conferiti fuori provincia da un'unica ditta (circa 5.465 t nel 2018 contro le 1.362 t del 2017), nonché dal rifiuto CER 190111* (ceneri pesanti e scorie contenenti sostanze pericolose) conferiti fuori provincia da un'unica ditta (circa 1.200 t nel 2018 contro le 0 t del 2017).

Il Piano provinciale di gestione dei rifiuti – Rifiuti speciali

Per maggiori dettagli sulla produzione e gestione dei rifiuti speciali, considerando anche tutte quelle attività che non presentano il MUD e che quindi non sono state considerate nel presente capitolo, si rimanda al "Piano provinciale di gestione dei rifiuti – Rifiuti speciali" pubblicato sul sito web dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente.
Il Piano presenta i dati di tutti i rifiuti speciali prodotti e gestiti all'interno della Provincia autonoma di Trento, compresi i rifiuti inerti, che corrispondono ad oltre il 75% del totale dei rifiuti speciali prodotti sul territorio provinciale, per i quali viene evidenziato il rispetto del limite del 70% previsto dalla normativa comunitaria per il recupero dei rifiuti inerti, in Trentino recuperati all'86% nel 2018.
Vista la quantità rilevante di questa tipologia di rifiuti, il Piano entra nel dettaglio della gestione dei rifiuti inerti, evidenziando il fabbisogno impiantistico, il trend della gestione e facendo una stima del fabbisogno delle discariche per rifiuti inerti.
Al fine di rendere più trasparente l'ubicazione degli impianti nel territorio provinciale, il Piano riporta inoltre una sintesi chiara dei criteri di localizzazione delle discariche per rifiuti inerti e degli impianti di recupero/smaltimento dei rifiuti speciali, prevedendo una procedura di verifica di conformità in sede di rilascio dell'autorizzazione.
Infine, nella parte dedicata agli obiettivi, il Piano ripercorre i principi e gli indicatori dell'economia circolare proponendo di incentivare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti speciali, con una disincentivazione dello smaltimento, misure per la prevenzione del rifiuto e una maggiore formazione e scambio di informazione con tutti i soggetti coinvolti nel ciclo dei rifiuti, compresi i cittadini.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
8.4 Gestione dei rifiuti speciali	Rifiuti	R	D	😐	⬌	P	2015-2018	11, 12

Rifiuti e Agenda 2030

Goal 11: Città e comunità sostenibili
Goal 12: Consumo e produzione responsabili

A livello mondiale continua ad aumentare il consumo di risorse naturali, sia minerali che organiche: visto il trend di crescita demografica che si prospetta per i prossimi 20 anni, nel 2050, continuando con lo stile di vita attuale, servirebbero tre pianeti per soddisfare la domanda di risorse. Si aggiunge a questo la recente emergenza dovuta al COVID-19, che ha profondamente scosso il mondo produttivo e che rischia di far subire un forte arresto dei comportamenti a favore della sostenibilità che si osservava prima dell'emergenza. Il crollo del prezzo delle fonti fossili rischia inoltre di frenare la transizione verso le fonti rinnovabili, mentre l'emergenza economica sembra mettere in secondo piano la produzione responsabile e le emergenze climatiche, proprio in un momento in cui i temi ambientali stavano cominciando a fare presa sul consumatore.
Agenda 2030 affronta il tema dei rifiuti nei goal 11 e 12. In particolare, l'obiettivo 12 ("Consumo e produzione sostenibile") punta a migliorare non solo la produzione ma anche l'impatto sull'ambiente e la qualità della vita delle persone attraverso la riduzione dell'impiego di risorse, l'efficientamento dei cicli produttivi per la riduzione degli scarti, la diminuzione di sostanze inquinanti e/o tossiche nell'intero ciclo produttivo. E' necessario per questo un approccio sistematico e cooperativo tra pubblica amministrazione e imprese e tra soggetti attivi nelle filiere, dal produttore fino al consumatore.

Nel dettaglio i target specifici sono:

- 11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, in particolare riguardo alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti;
- 12.3 Entro il 2030, dimezzare lo spreco alimentare globale pro-capite a livello di vendita al dettaglio e dei consumatori e ridurre le perdite di cibo durante le catene di produzione e di fornitura, comprese le perdite del post-raccolto;
- 12.4 Entro il 2020, raggiungere la gestione eco-compatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti durante il loro intero ciclo di vita, in conformità ai quadri internazionali concordati, e ridurre sensibilmente il loro rilascio in aria, acqua e suolo per minimizzare il loro impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente;
- 12.5 Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo.

Complessivamente gli indicatori dicono che in Italia aumentano riciclo e raccolta differenziata e diminuisce il consumo di energia e materie prime, ma bisogna lavorare di più sulla dimensione sociale. Rispetto al 2010 (anno di riferimento) la situazione in Trentino è sempre in miglioramento, ma è necessario insistere sulla riduzione del volume dei rifiuti prodotti, partendo da una progettazione più attenta alla riduzione degli imballaggi e all'utilizzo di materiali riciclabili/riutilizzabili.

foto di Studio Vitra da Fotolia

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, il tema Rifiuti è stato affrontato nel tavolo "Economia Circolare" ed è stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali sono gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e qual è la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. Possibili elementi di crisi del sistema attuale di "Rifiuti/economia circolare"

Nei prossimi anni le iniziative di economia circolare potrebbero incontrare difficoltà o ostacoli per mancanza di informazione e scarsa collaborazione da parte di cittadini e di aziende nel produrre con meno scarti e imballaggi e nel riciclare e riutilizzare i materiali. Il consumismo e la senescenza programmata stanno aumentando sempre più la quantità di oggetti comprati dal consumatore, e queste potrebbero ritardare o contrastare il passaggio verso l'economia circolare. Si assisterà inoltre a una continua crescita di rifiuti elettronici (dovuto all'automazione e innovazione tecnologica).

2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro)

Nel 2040, in Trentino, grazie a una informazione e a un monitoraggio diffuso dei cicli di produzione-consumo, ogni scarto (es. alimentare) riutilizzabile viene recuperato.

La raccolta e il riutilizzo sono supportati da tecnologie di recupero (es. droni) e da processi produttivi appositamente disegnati per facilitare la seconda vita dei materiali. La trasformazione da rifiuti in prodotto ha creato nuove nicchie di mercato per prodotti innovativi aumentando il numero di aziende locali che collaborano in distretti produttivi simbiotici (nati con lo scopo di facilitare lo "scambio" di scarti produttivi o condividere le informazioni a riguardo). Ogni sistema produttivo (aziende di qualunque dimensione) è all'interno di circuiti di economia circolare (nuova normalità). Anche i cittadini (passando da consumer a user) sono parte di un'economia circolare domestica, in cui ognuno può seguire il percorso dei propri scarti e la loro trasformazione in risorse per altri sistemi. Le risorse per queste innovazioni provengono dalle entrate fiscali sui prodotti più inquinanti (mentre quelli più ecologici costano meno, grazie alle filiere più corte e circolari).

L'agricoltura è tra i settori più "circolari", integrando biotecnologie e produzioni sostenibili con cicli ad alta efficienza di uso e riuso di materie (es. reflui come fonte energetica, scarti come fertilizzante).

9. Rumore

foto di Olivier Le Moal da Fotolia

"Classificazioni acustiche comunali, mappature acustiche e piani antirumore delle infrastrutture di trasporto sono i principali strumenti per la gestione dell'inquinamento acustico, insieme ai controlli dell'autorità sulle attività emissive"

a cura di:
Walter Tomazzolli – Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Contenuti

9. Rumore

9.1 La normativa in materia di acustica ambientale 233
9.2 L'attività di controllo 234
9.3 La tutela dell'inquinamento acustico nella valutazione di impatto ambientale 237
9.4 La tutela dell'inquinamento acustico nei lavori pubblici 238
9.5 La tutela dell'inquinamento acustico nell'autorizzazione unica territoriale 239
9.6 I piani comunali di classificazione acustica 240
9.7 Mappature acustiche e piani di azione 241
9.7.1 Provincia autonoma di Trento 241
9.7.2 Rete ferrovia italiana 244
9.7.3 Autostrada del Brennero 245

RUMORE

Gli indicatori che, in linea generale, possono essere impiegati per descrivere lo stato dell'ambiente sotto il profilo della protezione da rumore e conseguentemente della reale implementazione dalla normativa, trovano una prima approssimazione nel grado di copertura del territorio provinciale in termini di numero di classificazioni acustiche comunali, nel numero di sorgenti controllate e quelle in cui è stato riscontrato il superamento dei limiti, nel numero di pareri sulle valutazioni previsionali di impatto acustico, nel quantificare la popolazione esposta al rumore, nello stato di attuazione dei piani di risanamento e dei piani di azione (predisposti dai Comuni e dai soggetti gestori delle infrastrutture di trasporto).
E' peraltro evidente la necessità di integrare queste valutazioni con analisi di tipo qualitativo in grado

ad esempio di analizzare la correttezza delle valutazioni di impatto acustico, i contenuti dei piani e la coerenza dell'azione amministrativa nel darne attuazione.

9.1 LA NORMATIVA IN MATERIA DI ACUSTICA AMBIENTALE

Le problematiche connesse con l'inquinamento acustico sono attualmente disciplinate dalla Legge 447/95 recante "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dai relativi decreti attuativi che stabiliscono i valori limite delle sorgenti sonore industriali, stradali, ferroviarie, aeroportuali nonché le tecniche di rilevamento e misurazione del rumore.
Nel corso del 2017 è stato pubblicato il Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161" con il quale sono state apportate modifiche sia al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 sia alla Legge 26 ottobre 1995, n. 447.
Per quanto attiene il D.Lgs. 194/2005 le principali modifiche riguardano:

- l'utilizzo dal 31 dicembre 2018 dei descrittori acustici comuni definiti dalla direttiva (UE) 2015/996;
- l'istituzione, presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di una Commissione per la tutela dell'inquinamento acustico.

Per quanto attiene la L. 447/95 le principali modifiche riguardano:

- l'introduzione di una nuova categoria di valori limite, il valore limite di immissione specifico, definito quale: valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore (per tale categoria di valori non sono stati ancora definiti i relativi valori limite);
- la modifica dei requisiti per l'esercizio della professione di tecnico competente in acustica, nonché il superamento degli albi regionali con l'introduzione dell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica;
- l'istituzione, presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, del tavolo tecnico nazionale di coordinamento.

Sempre nel corso del 2017 il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ha emanato il Decreto 11 ottobre 2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. Al punto 2.3.5.6 dell'allegato unico al decreto sono stati introdotti nuovi valori per i requisiti acustici passivi degli edifici e nuovi descrittori per il comfort acustico interno degli stessi.
A livello provinciale nel corso del 2015 è stata emanata la Delibera della Giunta Provinciale 3 agosto 2015, n. 1332 "Elementi di indirizzo ai Comuni per il rilascio delle autorizzazioni allo svolgimento delle attività e manifestazioni a carattere temporaneo in deroga ai limiti di rumore - modifica della deliberazione della Giunta provinciale n. 390 del 25 febbraio 2000, come modificata dalla deliberazione n. 153 del 26 gennaio 2001".
Sempre a livello provinciale nel corso del 2017 è stata emanata la Delibera della Giunta Provinciale 16 giugno 2017, n. 955 "Legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico). Art. 22, comma 2, decreto

legislativo 17 febbraio 2017, n. 42: approvazione dei criteri per la valutazione dell'attività professionale in materia di acustica applicata, ai fini dell'iscrizione dei soggetti in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o maturità scientifica nell'elenco dei tecnici competenti in acustica"[1].

9.2 L'ATTIVITÀ DI CONTROLLO

La vigilanza e il controllo sono fra le principali attività disciplinate dalla normativa nazionale e provinciale ai fini della tutela dal rumore. Le sorgenti sonore, infatti, secondo quanto previsto dalla normativa di settore sono tenute a rispettare i limiti stabiliti da specifici decreti attuativi. Sul territorio della provincia di Trento l'attività di controllo è attualmente esercitata dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) a eccezione dei due maggiori centri urbani, Trento e Rovereto, che vi provvedono in maniera autonoma. Le verifiche tecniche sono effettuate nei luoghi in cui v'è la permanenza di persone, generalmente in facciata agli edifici e all'interno delle abitazioni con le finestre aperte e/o chiuse. Nei casi in cui è accertato il superamento dei limiti, l'organo di controllo provvede a prescrivere gli idonei interventi di risanamento o a informare, nelle situazioni in cui la bonifica è più complessa, il Comune territorialmente competente, il quale provvede all'irrogazione delle sanzioni amministrative e delle relative prescrizioni. Come si può osservare dalle tabelle 9.1, 9.2, 9.3 e 9.4, nel periodo 2016-2019 APPA o altre amministrazioni hanno ricevuto in totale 63 esposti/segnalazioni, il 61% delle quali ha dato origine a controlli. Nello stesso periodo, sono state 52 le attività controllate, il 27% delle quali hanno fatto registrare almeno un superamento dei limiti di legge.

[1] L'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) è stato pubblicato sull'apposito portale web gestito dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) il 10 dicembre 2018. Tutti i tecnici iscritti al preesistente elenco della Provincia di Trento sono stati iscritti nell'elenco nazionale.

Tabella 9.1: controlli acustici (2016)

Anno 2016				
ATTIVITÀ	n° attività controllate (*)	n° attività controllate con superamento (**)	n° controlli su esposto (***)	n° totale esposti / segnalazioni (****)
Attività produttive	6	3	4	8
Industriali	3	1	1	1
Artigianali	3	2	3	4
Agricole	0	0	0	0
Altre attività	0	0	0	3
Attività di servizio e/o commerciali	2	1	2	7
Locali di intrattenimento danzante	0	0	0	0
Pubblici esercizi e circoli privati	1	1	1	4
Attività commerciali, professionali e di servizio	1	0	1	3
Attività temporanee	0	0	0	0
Cantieri	0	0	0	0
Manifestazioni	0	0	0	0
Totale	8	4	6	15

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

(*) numero totale di attività controllate per la verifica del rispetto dei limiti vigenti (L 447/95) con misurazioni da parte dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA). Un'attività presso la quale sono stati effettuati uno o più controlli nel corso dello stesso anno è conteggiata una sola volta. E' conteggiata più volte qualora siano intervenuti cambiamenti tali da configurarla di fatto come una sorgente di rumore nuova e diversa (ad esempio: installazione di nuovi macchinari in un insediamento produttivo).
(**) numero di attività controllate per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti; il dato è un sottoinsieme del campo n° attività controllate.
(***) numero totale di interventi di controllo strumentali effettuati a seguito di esposto/segnalazione da parte dei cittadini direttamente e/o attraverso le Amministrazioni. Tutti i rilievi strumentali effettuati a seguito di un esposto dovuto ad un'attività sono conteggiati una sola volta (esempio: musica di un pub che dà luogo a 2 esposti nello stesso anno comporta l'inserimento di n. 1 Attività controllate e n. 2 Controlli su esposto effettuati che si riferiscono al complesso di misurazioni fonometriche che conducono alla stesura delle relazioni tecniche di confronto con i limiti normativi).
(****) n. totale esposti/segnalazioni: numero totale di esposti/segnalazioni da parte dei cittadini direttamente indirizzati all'APPA e/o alle Amministrazioni. Sono inserite anche le segnalazioni scritte per cui non si è proceduto a successivi controlli e/o misurazioni; le petizioni popolari sono considerate come un singolo esposto.

Tabella 9.2: controlli acustici (2017)

Anno 2017				
ATTIVITÀ	n° attività controllate (*)	n° attività controllate con superamento (**)	n° controlli su esposto (***)	n° totale esposti / segnalazioni (****)
Attività produttive	7	0	4	4
Industriali	3	0	0	0
Artigianali	3	0	3	3
Agricole	0	0	0	0
Altre attività	1	0	1	1
Attività di servizio e/o commerciali	5	2	5	5
Locali di intrattenimento danzante	0	0	0	0
Pubblici esercizi e circoli privati	3	1	3	3
Attività commerciali, professionali e di servizio	2	1	2	2
Attività temporanee	0	0	0	0
Cantieri	0	0	0	0
Manifestazioni	0	0	0	0
Totale	12	2	9	9

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Tabella 9.3: controlli acustici (2018)

Anno 2018				
ATTIVITÀ	n° attività controllate (*)	n° attività controllate con superamento (**)	n° controlli su esposto (***)	n° totale esposti / segnalazioni (****)
Attività produttive	9	3	9	14
Industriali	2	1	2	5
Artigianali	7	2	7	9
Agricole	0	0	0	0
Altre attività	0	0	0	0
Attività di servizio e/o commerciali	5	2	5	6
Locali di intrattenimento danzante	0	0	0	0
Pubblici esercizi e circoli privati	3	2	3	3
Attività commerciali, professionali e di servizio	2	0	2	3
Attività temporanee	0	0	0	0
Cantieri	0	0	0	0
Manifestazioni	0	0	0	0
Totale	14	5	14	20

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Tabella 9.4: controlli acustici (2019)

Anno 2019				
ATTIVITÀ	n° attività controllate (*)	n° attività controllate con superamento (**)	n° controlli su esposto (***)	n° totale esposti / segnalazioni (****)
Attività produttive	8	3	8	11
Industriali	4	0	4	3
Artigianali	4	3	4	8
Agricole	0	0	0	0
Altre attività	0	0	0	0
Attività di servizio e/o commerciali	9	0	2	8
Locali di intrattenimento danzante	0	0	0	0
Pubblici esercizi e circoli privati	0	0	0	5
Attività commerciali, professionali e di servizio	9	0	2	3
Attività temporanee	1	0	0	0
Cantieri	0	0	0	0
Manifestazioni	1	0	0	0
Totale	18	3	10	19

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

9.3 LA TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO NELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

La Legge quadro 447/95 all'art. 8 ribadisce il principio per cui i progetti sottoposti alla valutazione di impatto ambientale devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dell'inquinamento acustico delle popolazioni interessate. In termini pratici, per ottemperare a questo obbligo i sopraccitati progetti devono contenere una specifica valutazione di impatto acustico.

L'esperienza maturata nel corso degli anni nell'esaminare questo genere di documentazione, predisposta nell'ambito delle procedure di verifica di assoggettabilità (il cosiddetto "screening") o di valutazione di impatto ambientale, ha evidenziato molti elementi di criticità a causa di un frequente impiego di metodi di studio semplificati e comunque non conformi con le indicazioni fornite dalla specifiche norme tecniche (ad esempio la UNI 11143-1:2005). Verosimilmente, l'impiego di metodi di studio troppo semplificati rispetto alla complessità dei fenomeni acustici è la conseguenza del fatto che questo genere di studi è normalmente percepito dalla committenza come un inutile appesantimento burocratico, da ottemperare al termine della progettazione dell'opera con il semplice obiettivo di confermare la validità delle scelte precedentemente assunte e al quale corrispondere il minor onere economico possibile. I limiti di questo approccio sono evidenti e intrinseci alla logica adottata. La valutazione di impatto acustico, invece, dovrebbe interessare anche le prime fasi progettuali così da condizionare, se necessario, la progettazione dell'opera, individuando, ad esempio, l'ottimale collocazione delle sorgenti sonore, la tipologia costruttiva, la collocazione degli accessi, delle aperture, ecc. Valutazioni fin troppo semplificate e poco realistiche a ben guardare non sono utili nemmeno alla committenza, poiché in tali casi saranno gli stessi cittadini che, a opera realizzata, qualora disturbati, chiederanno all'autorità di controllo di verificare il reale rispetto dei limiti acustici previsti dalla vigente normativa. Nel caso di superamento dei limiti, in aggiunta alle sanzioni amministrative e/o penali, alla committenza spetterà comunque l'onere di riportare la situazione entro la norma. Pertanto, la finalità preventiva

dello studio di impatto acustico, qualora sviluppata contestualmente al progetto, è determinante per adottare fin da subito le migliori soluzioni tecniche per il contenimento della rumorosità, evitando in tal modo gli interventi riparatori a posteriori che normalmente risultano più onerosi o addirittura non realizzabili.
Nella tabella 9.5 è indicato il numero di pareri, suddiviso per anni, in materia di impatto acustico, rilasciati nell'ambito dei procedimenti di valutazione dell'impatto ambientale.

Tabella 9.5: Pareri acustici rilasciati nell'ambito dei procedimenti di valutazione d'impatto ambientale o di screening (2016-2019)

Anno	n° pareri VIA o Screenig (impatto acustico)
2016	15
2017	12
2018	26
2019	20

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

9.4 LA TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO NEI LAVORI PUBBLICI

L'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente esprime il proprio parere vincolante in materia di acustica anche nell'ambito delle conferenze di servizio relative ai lavori pubblici. In relazione alle opere in esame il parere può riguardare l'impatto acustico dell'opera, come ad esempio nel caso di infrastrutture di trasporto, o il clima acustico dell'area in cui l'opera sarà inserita, come ad esempio nel caso di istituti scolastici, ovvero i requisiti acustici passivi degli edifici, come ad esempio nel caso di ospedali.
Nella tabella 9.6 è indicato il numero di pareri, suddiviso per anni, in materia di acustica, rilasciati nell'ambito delle conferenze di servizio dei lavori pubblici.

Tabella 9.6: pareri rilasciati nell'ambito delle conferenze di servizio (2016-2019)

Anno	n° pareri VIA o Screenig (impatto acustico)
2016	1
2017	2
2018	6
2019	8

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

9.5 LA TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO NELL'AUTORIZZAZIONE UNICA TERRITORIALE

Il c. 6 dell'art. 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", prevede l'espressione da parte del Comune territorialmente competente del "nulla osta" acustico. Nulla osta che si inquadra quale autorizzazione ambientale. Con l'entrata in vigore della normativa in materia di autorizzazione unica territoriale diverse amministrazioni comunali, chiamate ad esprimere il nulla osta acustico, si rivolgono alla competente struttura della Provincia autonoma di Trento per ricevere un supporto tecnico nel valutare le relazioni a loro presentate dai proponenti l'opera o attività.
Nella seguente tabella è indicato il numero di pareri, suddiviso per anni, in materia di acustica, rilasciati nell'ambito dei procedimenti di rilascio delle autorizzazioni uniche territoriali.

Tabella 9.7: pareri rilasciati nell'ambito dei procedimenti di rilascio delle autorizzazioni uniche territoriali (2016-2019)

Anno	n° pareri VIA o Screenig (impatto acustico)
2016	-
2017	-
2018	2
2019	21

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

foto di Vivianerodriguesamorim

9.6 I PIANI COMUNALI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La classificazione acustica del territorio consiste nell'assegnazione, a ciascuna porzione omogenea di territorio, di una delle sei classi individuate dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio stesso. L'obiettivo della zonizzazione acustica è quello di prevenire il deterioramento di zone non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale. La zonizzazione acustica, quindi, può essere vista come un piano regolatore generale che fissa limiti, restrizioni d'uso del territorio e quello che su tali aree può essere costruito.

Redigere un piano di classificazione acustica equivale ad attribuire a ogni porzione del territorio comunale specifici limiti per l'inquinamento acustico che devono essere rispettati da tutte le sorgenti sonore ad esclusione di quelle specificatamente disciplinate dai regolamenti previsti dall'art. 11 della Legge 447/95 (traffico veicolare, ferroviario, aereo, ecc.). Il rumore delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie, infatti, è soggetto ad una specifica regolamentazione che prevede la creazione di fasce fiancheggianti le infrastrutture dette "fasce di pertinenza acustica" all'interno delle quali sono stabiliti dei valori limite di immissione riferiti alla sola rumorosità prodotta dal traffico stradale o ferroviario. Le fasce di pertinenza acustica non sono pertanto elementi della classificazione acustica del territorio, poiché esse si sovrappongono alla classificazione stessa, venendo a costituire delle fasce di esenzione al limite di zona locale (quello stabilito dalla classificazione) che dovrà invece essere rispettato dalle eventuali altre sorgenti di rumore che interessano la zona. Per le infrastrutture di trasporto, i limiti definiti dalla classificazione acustica assumono invece importanza solo al di fuori delle fasce di pertinenza acustica poiché in questo caso, come previsto dalla normativa, il rumore stradale o ferroviario concorre al rispetto degli specifici limiti di immissione.

Detta pianificazione è demandata, ai sensi della lettera a) del primo comma della L. 447/95, ai Comuni e non è prevista alcuna fase di riesame e coordinamento a livello provinciale/regionale. Ciò comporta sia una certa difformità nella classificazione del territorio, sia lo scarso utilizzo dello strumento, nonché la scarsa conoscenza da parte dell'amministrazione provinciale dello stato di attuazione del dettato normativo.

Sulla base delle informazioni disponibili, i Comuni che finora hanno approvato il piano di classificazione acustica sono 76, pari al 46% del totale.

Tabella 9.8: numero delle classificazioni acustiche comunali approvate (febbraio 2020)

Popolazione	N. Comuni	N. comuni con PCCA	% Comuni con PCCA
> 500	22	11	50%
500 -1.000	38	13	34%
1.000 - 5.000	86	44	51%
> 5.000	20	8	40%
Totale	166	76	46%

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

9.7 MAPPATURE ACUSTICHE E PIANI DI AZIONE

Il D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 prevede l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche, nonché l'elaborazione e l'adozione dei piani di azione, volti a evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in riferimento, rispettivamente, alle infrastrutture di trasporto e agli agglomerati urbani.
In provincia di Trento l'unico Comune con una popolazione complessiva superiore a 100.000 abitanti è quello di Trento; considerate la distribuzione della popolazione e l'orografia, esso non è stato considerato quale "agglomerato urbano" e pertanto non è soggetto alla redazione della mappa strategica e del piano di azione.
A livello di infrastrutture di trasporto che ricadono nel campo di applicazione del decreto sul territorio provinciale operano tre diversi gestori: R.F.I. S.p.A. relativamente alla ferrovia del Brennero, Autostrada del Brennero s.p.a. relativamente all'autostrada A22 e la Provincia autonoma di Trento attraverso il proprio Servizio gestione strade relativamente ad alcuni tratti della rete stradale.

9.7.1 Provincia autonoma di Trento

La mappatura e il piano della Provincia autonoma di Trento complessivamente hanno analizzato i seguenti sei assi stradali: S.S. 47 della Valsugana; S.S.12 dell'Abetone e del Brennero; S.S. 43 della Val di Non e S.P. 235 Interporto Rupe; S.S. 240 di Loppio e Val di Ledro, S.S. 240 dir. Nago-Arco; S.S. 45bis Gardesana Occidentale; S.S. 48 delle Dolomiti. Per ogni singolo asse stradale la mappatura acustica è stata poi circoscritta ai soli tratti stradali caratterizzati da un flusso veicolare annuo superiore ai 3 milioni di veicoli.
La mappa acustica è stata aggiornata nel corso del 2017. In tabella 9.9 e nel grafico 9.1 sono riportati i risultati dell'esposizione sonora, riferiti complessivamente ai sei assi stradali, secondo i parametri L_{DEN} (livello giorno, sera e notte), distinti per i tratti stradali con più di 3 milioni di veicoli/anno. Nel raffronto tra i dati del 2011 e quelli del 2016 si segnala una complessiva riduzione dell'esposizione al rumore per la popolazione, con spostamento di quasi 900 persone dalle fasce di esposizione più alte (L_{DEN} >65 dB(A)) a quelle più basse (L_{DEN} <65 dB(A)).

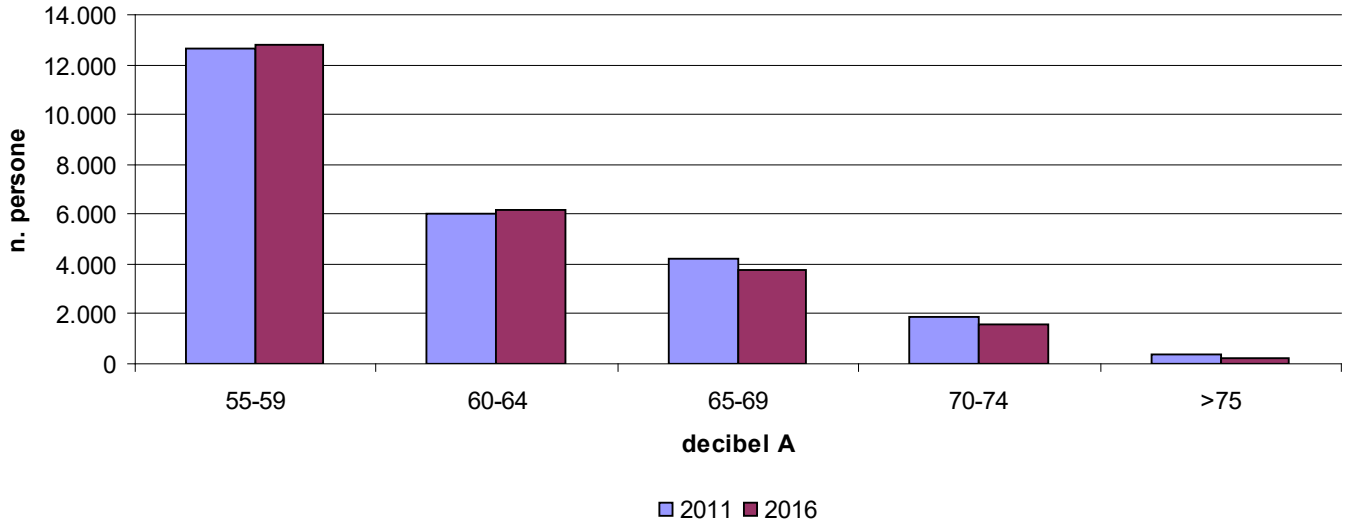
Galleria Casagranda - Gardesana Occidentale foto di Jürgen Schneider

Tabella 9.9: mappatura acustica dei sei più trafficati assi stradali provinciali, secondo i parametri L_{DEN} (livello giorno, sera e notte) (2011 e 2016)

L_{DEN} Somma dei tratti stradali provinciali con transiti > 3 milioni veicoli/anno						
	2016		2011		Raffronto 2016-2011	
L_{DEN} dB(A)	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa
55-59	12.762	1.226	12.645	1.257	**117**	**-31**
60-64	6.190	1.266	6.005	930	**185**	**336**
65-69	3.754	1.414	4.206	1.631	**-452**	**-217**
70-74	1.591	854	1.881	978	**-290**	**-124**
>75	234	167	386	263	**-152**	**-96**

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Grafico 9.1: mappatura acustica dei sei più trafficati assi stradali provinciali, secondo i parametri L_{DEN} (livello giorno, sera e notte) (2011 e 2016)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

In tabella 9.10 e nel grafico 9.2 sono invece riportati i risultati dell'esposizione sonora, riferiti complessivamente ai sei assi stradali, secondo i parametri L_{NIGHT} (livello notte), distinti per i tratti stradali con più di 3 milioni di veicoli/anno. Anche in tal caso, nel raffronto tra i dati del 2011 e quelli del 2016 si segnala una complessiva riduzione dell'esposizione al rumore per la popolazione, con spostamento di oltre 700 persone dalle fasce di esposizione più alte (L_{NIGHT} >55 dB(A)) a quelle più basse (L_{NIGHT} <55 dB(A)).

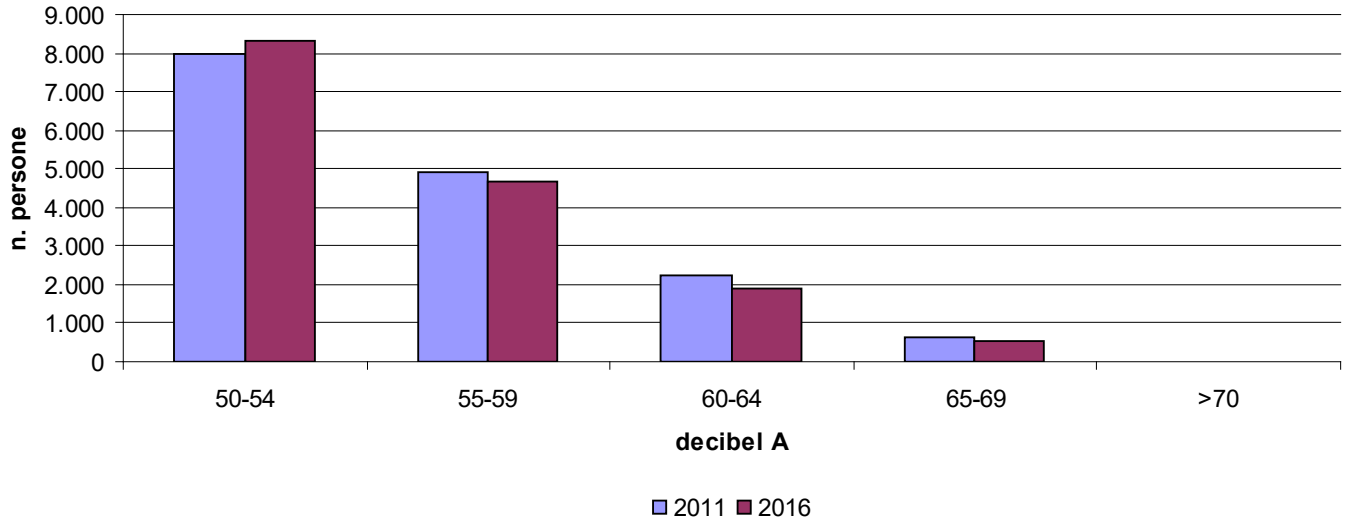
foto di Riccardo Zambanini

Tabella 9.10: mappatura acustica dei sei più trafficati assi stradali provinciali, secondo i parametri L_{NIGHT} (livello notte) (2011 e 2016)

L_{NIGHT} Somma dei tratti stradali con transiti > 3 milioni veicoli/anno – Variazioni 2016-2011						
	2016		2011		Raffronto 2016-2011	
L_{NIGHT} dB(A)	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa
50-54	8.297	1.207	7.961	1.165	**336**	**42**
55-59	4.647	1.646	4.915	1.637	**-268**	**9**
60-64	1.893	837	2.246	959	**-353**	**-122**
65-69	514	329	611	357	**-97**	**-28**
>70	1	1	21	19	**-20**	**-18**

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Grafico 9.2: mappatura acustica dei sei più trafficati assi stradali provinciali, secondo i parametri L_{NIGHT} (livello notte) (2011 e 2016)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

I benefici acustici sono attribuibili alle azioni antirumore attuate nell'ultimo quinquennio, in applicazione del Piano d'Azione 2013 (realizzazione di barriere antirumore, posa di asfalto fonoassorbente, riduzione della velocità di percorrenza dei veicoli, ecc.).
Il piano di azione è stato aggiornato nel corso del 2018 e approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 601 del 10 maggio 2019. Esso prevede la realizzazione di 15 interventi a breve termine (2018-2023) e 6 interventi a lungo termine (2024-2033). Gli interventi a breve termine consistono nella realizzazione di barriere antirumore, circonvallazioni, nuovi collegamenti stradali, nuovi svincoli, nuove rotatorie, nella posa di asfalto antirumore, in misure per il rispetto dei limiti di velocità, nella riduzione dei limiti di velocità, in interventi ai ricettori. Gli interventi a lungo termine consistono nella realizzazione di circonvallazioni, nuovi collegamenti stradali e barriere antirumore.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
9.1 Esposizione al rumore presso gli assi stradali	Rumore	S	D	☺	↗	P	2011-16

9.7.2 Rete ferrovia italiana

E' opportuno ricordare che la Provincia autonoma di Trento e la società Ferrovie dello Stato hanno affrontato il problema dell'inquinamento acustico prodotto dalla linea ferroviaria del Brennero ancora prima dell'emanazione della specifica normativa nazionale grazie alla sottoscrizione, nel novembre 1999, di un protocollo d'intenti. Successivamente, nel settembre 2000, l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, in collaborazione con l'Istituto sperimentale delle Ferrovie dello Stato, elaborò un progetto preliminare avente per oggetto la "Valutazione dell'impatto acustico e dimensionamento degli interventi passivi di mitigazione del rumore prodotto dalla ferrovia del Brennero nel tratto d'attraversamento della provincia di Trento". La mappa acustica è stata aggiornata nel corso del 2017.
Il piano di azione è stato aggiornato nel corso del 2018 e prevede la realizzazione di 85 interventi distribuiti come da tabella 9.11.

Tabella 9.11: interventi antirumore previsti sul tratto trentino della ferrovia del Brennero

Comune	N. barriere antirumore	N. interventi ai ricettori	Totale
Ala	5	3	**8**
Avio	5	1	**6**
Besenello	1	0	**1**
Calliano	3	1	**4**
Lavis	5	5	**10**
Mezzocorona	2	1	**3**
Rovereto	13	5	**18**
San Michele a/Adige	3	0	**3**
Trento	17	11	**28**
Volano	1	3	**4**
Totale	**55**	**30**	**85**

Fonte: Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. - Piano d'azione 2018

9.7.3 Autostrada del Brennero

Il tracciato dell'autostrada si sviluppa per circa 70 km sul territorio della provincia di Trento, attraversando 20 comuni: Roverè della Luna, Mezzocorona, San Michele all'Adige, Nave San Rocco, Lavis, Zambana, Trento, Aldeno, Nomi, Besenello, Calliano, Volano, Pomarolo, Villa Lagarina, Nogaredo, Isera, Rovereto, Mori, Ala e Avio. Le fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura interessano inoltre i comuni di Faedo, Mezzolombardo e Vallelaghi.
La mappa acustica è stata aggiornata nel corso del 2017; da essa ricaviamo, per il tratto trentino, i dati di popolazione ed edifici indicati nella tabella 9.12.

Tabella 9.12: mappatura acustica del tratto trentino dell'Autostrada del Brennero (2017)

L_{DEN} dB(A)									
Fascia 55-59		Fascia 60-64		Fascia 65-69		Fascia 70-74		Fascia > 75	
N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti
1850	15406	595	2822	127	557	23	154	4	107

L_{NIGHT} dB(A)									
Fascia 50-54		Fascia 55-59		Fascia 60-64		Fascia 65-69		Fascia > 70	
N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti
1149	7890	282	1193	56	266	10	98	0	65

Fonte: Autostrada del Brennero S.p.A.

Il piano di azione è stato aggiornato nel corso del 2018; da esso ricaviamo, per il tratto trentino, i seguenti dati.
Pavimentazione fonoassorbente. L'Autostrada del Brennero ha iniziato a posare le prime pavimentazioni drenanti fonoassorbenti verso la fine degli anni ottanta e dal 2001 tutta la pavimentazione presente sulle carreggiate autostradali è di tipo drenante fonoassorbente speciale (DFAS), a eccezione di gallerie, ponti e viadotti. Per il periodo 2017-2021 è prevista la prosecuzione degli interventi di manutenzione della pavimentazione in conglomerato drenante fonoassorbente speciale (DFAS). I tratti interessati dagli interventi vengono definiti annualmente sulla base dei rilievi delle caratteristiche di regolarità e fonoassorbenza della pavimentazione, dello stato di conservazione e dell'anno di esecuzione del precedente intervento.
Barriere antirumore. Lungo il nastro autostradale di competenza sono state realizzate numerose barriere antirumore. Sinteticamente la copertura del tracciato autostradale con barriere antirumore al 31 dicembre 2016 è quella indicta in tabella 9.13. Nel quinquennio 2017-2021 è prevista la realizzazione o il rifacimento di 18 barriere antirumore.

Tabella 9.13: copertura del tratto trentino dell'Autostrada del Brennero con barriere antirumore (2016)

Lung. Autostrada [m	Carr. Sud		Car. Nord		Totale		% copertura
	N. Barriere	Lung. [m]	N. Barriere	Lung. [m]	N. Barriere	Lung. [m]	
70.078	19	14.260	13	8.312	32	22.572	16,11

Fonte: Autostrada del Brennero S.p.A.

Interventi sui ricettori. Nei casi in cui il rispetto dei valori limite previsti dalla normativa nazionale non sia tecnicamente conseguibile con l'installazione di barriere antirumore, verranno previsti interventi diretti sui ricettori, subordinatamente alla dimostrazione del superamento dei limiti indicati dall'art. 6 comma 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142. Nel corso del quinquennio 2017-2021 verranno valutati eventuali interventi diretti sui ricettori.

A22 Autostrada del Brennero a Marano (Isera) *foto di Piergiuliano Chesi*

Monitoraggio acustico durante l'emergenza COVID-19

L'Organizzazione Mondiale della Sanità considera l'inquinamento acustico come uno dei problemi più rilevanti dal punto di vista ambientale europeo, secondo solamente all'inquinamento atmosferico; fenomeno spesso sottovalutato, rappresenta uno dei principali fattori che determinano la qualità della vita della popolazione. Gli effetti negativi dell'inquinamento acustico sulla salute umana sono ormai noti e in Italia, come nel resto d'Europa, il fenomeno sta suscitando reazioni sempre più forti da parte della popolazione locale, in primis verso quelle fonti di emissione sonora, come le infrastrutture di trasporto e le attività produttive e commerciali, che incidono quotidianamente sui livelli di qualità della vita.

Il "lockdown" per pandemia: stop al traffico

Il 9 marzo 2020 il governo italiano ha imposto una quarantena nazionale, limitando il movimento della popolazione tranne che per necessità, lavoro e circostanze sanitarie, in risposta alla crescente pandemia di Covid-19 nel paese. Questo "lockdown" ha di fatto bloccato la stragrande maggioranza dei trasporti e, più in generale, qualsiasi tipo di attività non strettamente necessaria.

Il progetto di monitoraggio acustico a livello nazionale e provinciale

In questo particolare scenario, caratterizzato da una radicale trasformazione del contesto sonoro che ci circonda, l'Associazione Italiana di Acustica, identificando questo periodo come assolutamente "unico" dal punto di vista acustico, ha proposto di raccogliere e analizzare i dati misurati durante l'emergenza Covid-19, mediante rilevazioni ottenute da postazioni di monitoraggio fisse e mobili (centraline permanenti, postazioni di rilevazione del clima acustico, ecc.).
In Trentino, concordando con AIA sulla irripetibilità della situazione, il Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali e l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) hanno coinvolto i tecnici provinciali competenti in acustica per realizzare un monitoraggio estensivo sul territorio provinciale, formando un team di monitoraggio composto da 13 tecnici in acustica dotati di 21 stazioni di monitoraggio acustico.

Obiettivo n. 1: raccolta dei dati

Il primo obiettivo è stato quello di documentare il clima acustico nella nostra provincia in questo momento unico, attraverso una fase di monitoraggio. Questa fase è consistita nel posizionare il maggior numero di fonometri di classe 1 in varie aree del Trentino (vd. cartografia) compatibilmente con le restrizioni alla mobilità imposte per arginare l'epidemia, acquisendo i dati acustici possibilmente per una settimana, ma almeno per 24 ore, registrando i seguenti parametri: LAeq (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata), spettri sonori in bande d'ottava, livelli percentili. Sono state inoltre registrate le informazioni non acustiche necessarie per caratterizzare l'area (tipologia di area, classificazione acustica dell'area, sorgenti sonore attive, parzialmente attive, spente, ecc.). Nella seconda fase, definita di elaborazione, per ciascuna giornata di campionamento è stata prevista l'elaborazione di due report, uno per il periodo di riferimento diurno e uno per il periodo notturno.

Obiettivo n. 2: valutazione dei dati

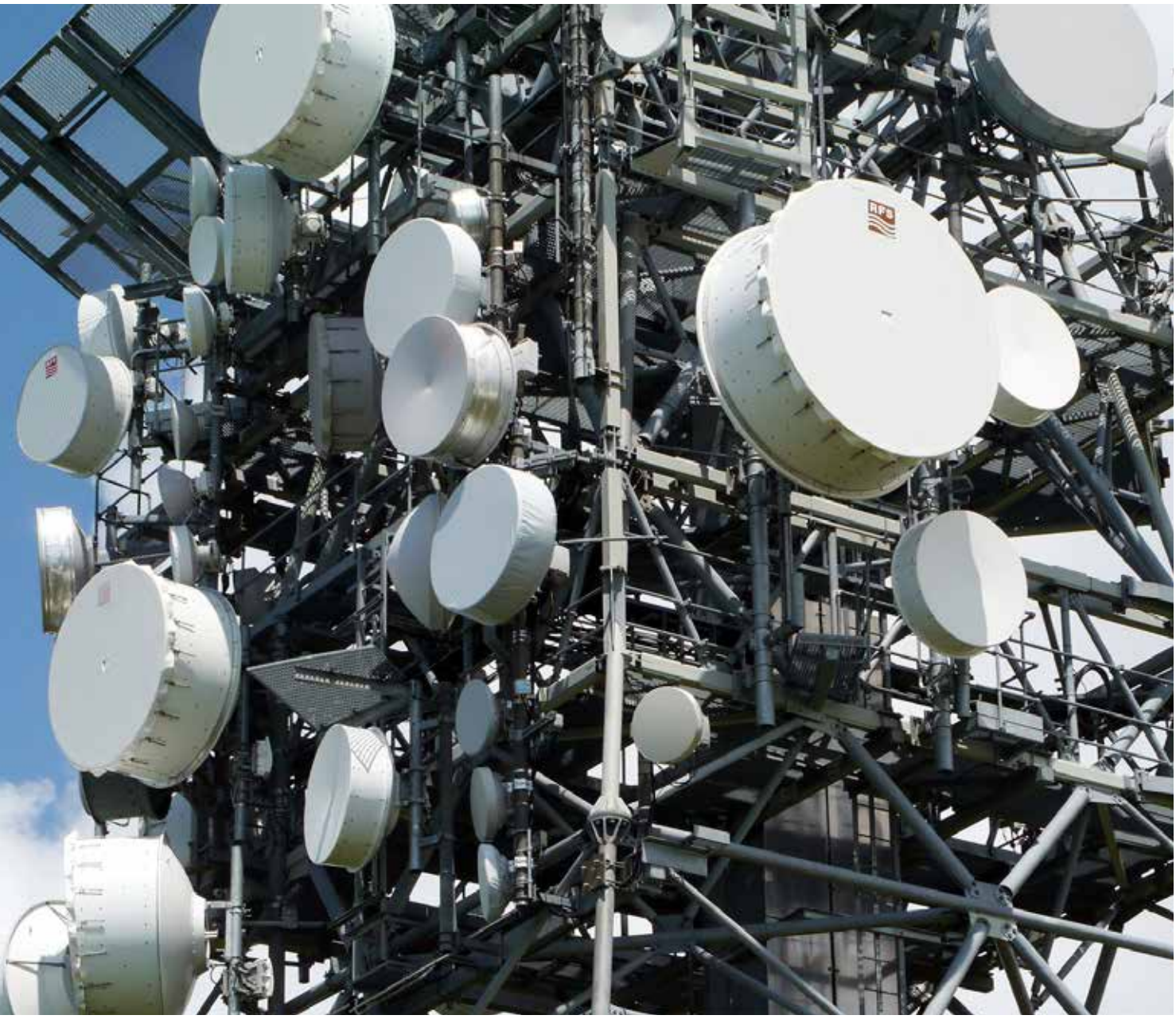
Il secondo importante obiettivo del progetto è stato quello di valutare l'impatto acustico delle misure di protezione adottate in occasione dell'emergenza sanitaria. Per conseguire tale obiettivo è necessario poter porre a confronto due o più momenti temporali: quello attuale e uno precedente o successivo, contraddistinto da uno scenario acustico che potremo definire "normale". Si possono avere due situazioni:

1. disponibilità di misure precedenti il lockdown per il punto di monitoraggio attuale
2. indisponibilità di misure precedenti il lockdown per il punto di monitoraggio attuale

Nel primo caso si potranno già eseguire delle elaborazioni, nel secondo è ipotizzabile una seconda sessione di misure al termine dell'epidemia.

Per conoscere i risultati del monitoraggio e il loro aggiornamento, è possibile visitare il sito web di APPA: http://www.appa.provincia.tn.it/rumore/rumore_progetti_studi/-Progetti/pagina14.html

10. Radiazioni



"Aumentano le stazioni radio base, stabili gli impianti radiotelevisivi. Procedono le campagne di misura e monitoraggio dei campi elettromagnetici e del gas radon"

a cura di:
Stefano Pegoretti – Settore laboratorio APPA
Carla Malacarne – Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Laura Toniutti – Settore laboratorio APPA
Renzo Petrolli – Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Contenuti

10. Radiazioni

10.1 Le radiazioni non ionizzanti 254
10.1.1 Stazioni Radio Base..... 256
10.1.2 Impianti Radio Televisivi 258
10.1.3 Le reti di distribuzione dell'energia elettrica..... 260
10.1.4 Monitoraggio dei livelli di campo elettromagnetico 261
10.2 Le radiazioni ionizzanti – il gas radon 261
10.2.1 Radon e salute 263
10.2.2 La normativa di riferimento 263
10.2.3 I livelli di concentrazione di radon all'interno degli edifici in Trentino 264

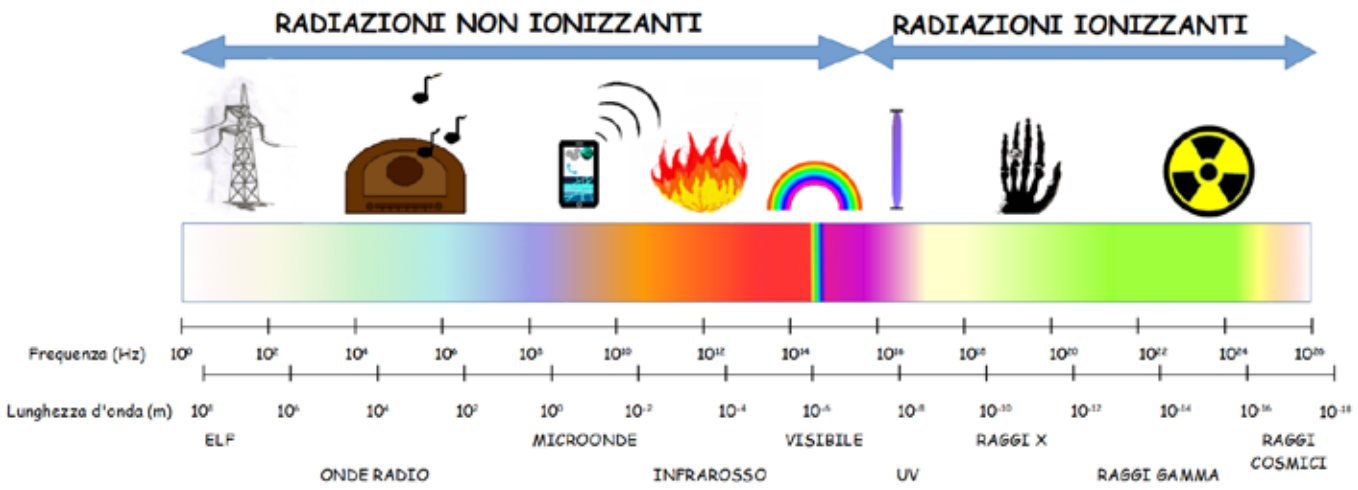
RADIAZIONI

Con il termine radiazioni si indicano generalmente quei fenomeni fisici che si caratterizzano per il trasporto di energia nello spazio. Questa energia viene poi ceduta alla materia in vari modi; un esempio tipico di questi fenomeni è il calore.
In questo capitolo verranno prese in considerazione due principali forme di radiazioni:

- radiazioni non ionizzanti, che non possiedono energia sufficiente per ionizzare la materia, cioè per "strappare" elettroni da atomi o molecole;
- radiazioni "ionizzanti", che possiedono invece energia sufficiente per ionizzare la materia e sono quindi potenzialmente in grado di modificarne le caratteristiche alterando, ad esempio, la struttura del DNA cellulare.

Un particolare tipo di radiazione è quello costituito dalle onde elettromagnetiche; in figura 10.1 è riportato lo spettro elettromagnetico, che rappresenta graficamente l'insieme di tutte le possibili frequenze che la radiazione elettromagnetica può assumere; come si può notare, al variare della frequenza (e quindi dell'energia che trasportano), le radiazioni elettromagnetiche possono essere classificate sia come non ionizzanti (ad esempio le onde emesse/ricevute dalle antenne e ampiamente utilizzate per le telecomunicazioni, la luce infrarossa e quella visibile), sia come ionizzanti (i raggi UV, i raggi X, impiegati ad esempio in diagnostica medica, e i raggi γ). Anche alcuni tipi di particelle, quali ad esempio elettroni, protoni e neutroni, possono muoversi con un'energia sufficiente per essere classificati come radiazioni ionizzanti; in questa famiglia troviamo ad esempio le radiazioni emesse da particolari atomi instabili, i cosiddetti isotopi radioattivi.
È da sottolineare che il progresso tecnologico ha introdotto nell'ambiente il contributo di nuove radiazioni elettromagnetiche, che si sovrappongono al campo elettromagnetico naturale (il cosiddetto "fondo naturale"), non legato all'attività antropica. Il "fondo naturale" comprende sia le radiazioni non ionizzanti sia quelle ionizzanti. Le prime sono prodotte da fenomeni che avvengono nell'atmosfera (ad esempio le scariche prodotte dai fulmini), sulla superficie terrestre e nel sottosuolo, o generate da sorgenti cosmiche, come il Sole; le seconde possono essere di origine sia terrestre (elementi radioattivi naturalmente presenti nella crosta terrestre) che extraterrestre (raggi cosmici).
Anche il corpo umano è una sorgente di radiazioni, sia non ionizzanti (qualsiasi corpo "caldo" emette onde elettromagnetiche) che ionizzanti (legate ad esempio alla presenza del potassio: il corpo di un adulto ne contiene mediamente circa 0,25 kg, di cui circa 30 mg sono del suo isotopo radioattivo ^{40}K).

Figura 10.1: rappresentazione schematica dello spettro elettromagnetico



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

10.1 LE RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Le radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti (indicate spesso con l'acronimo CEM, Campi ElettroMagnetici) che verranno prese in considerazione sono:

- campi elettrici e magnetici a "frequenze estremamente basse" (ELF), nel nostro caso, quelli a 50 Hz;
- radiofrequenze (RF), con frequenze fino a 3 GHz;
- microonde (MO), con frequenze da 3 GHz a 300 GHz.

Per quanto riguarda l'immissione nell'ambiente di radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti, un contributo sostanziale è da attribuire al progresso tecnologico e allo sviluppo industriale degli ultimi 50 anni, con l'uso sempre più diffuso di energia elettrica e la conseguente crescita della rete di distribuzione (elettrodotti) e con la realizzazione di impianti per la diffusione radiofonica e televisiva (impianti RTV) e di impianti per la telefonia mobile (Stazioni Radio Base, SRB). A tal proposito, vale la pena ricordare, come riportato nelle norme tecniche di settore (CEI 211-6), che "in alcune parti dello spettro di frequenza, quali quelle utilizzate per la distribuzione dell'energia elettrica e per la radiodiffusione, i campi elettromagnetici prodotti dall'uomo sono molte migliaia di volte superiori a quelli naturali prodotti dal Sole o dalla Terra".
Gli elettrodotti, le sottostazioni elettriche e le cabine di trasformazione producono radiazioni elettromagnetiche ELF, principalmente alla frequenza di rete di 50 Hz. Gli impianti RTV operanti in Provincia producono radiazioni elettromagnetiche RF nell'intervallo di frequenza che va da circa 80 a 1500 MHz. La telefonia mobile opera invece con diverse soluzioni tecnologiche in ben precisi intervalli di frequenza assegnati a ciascun gestore dal Ministero dello Sviluppo Economico: tali frequenze vanno dai 700 MHz fino ai 3700 MHz; mentre aziende che offrono servizi internet operano da circa 2 a 28 GHz.

Negli ultimi decenni i possibili effetti nocivi sulla salute umana dell'esposizione ai campi elettromagnetici hanno costituito un'importante area di ricerca; gli studi condotti finora hanno trovato però poche evidenze di effetti sulla fauna e sulla vegetazione da parte dei CEM. Nonostante questo, da anni l'Unione Europea, in base al principio di precauzione, incentra la propria azione sulla protezione dei cittadini dai possibili rischi causati dall'esposizione ai CEM.

Nel giugno 2001, un gruppo di lavoro della IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro, che fa parte dell'Organizzazione Mondiale della Sanità), formato da scienziati esperti del settore, ha esaminato gli studi relativi alla cancerogenicità di campi elettrici e magnetici statici ed ELF. Usando la classificazione standardizzata della IARC, che prevede 4 gruppi distinti e che soppesa i dati di studi sull'uomo, sull'animale e di laboratorio, i campi magnetici ELF sono stati classificati come "possibilmente cancerogeni per l'uomo" (gruppo 2B), sulla base degli studi epidemiologici relativi alla leucemia infantile. Le evidenze scientifiche relative a tutti gli altri tipi di tumori nei bambini e negli adulti, nonché quelle relative ad altri tipi di esposizione (cioè a campi statici e a campi elettrici ELF) sono stati considerati non classificabili, perché le informazioni scientifiche erano insufficienti o incoerenti.
"Possibilmente cancerogeno per l'uomo" è una

classificazione usata per connotare un agente per il quale vi sia una limitata evidenza di cancerogenicità nell'uomo e un'evidenza meno che sufficiente negli animali da laboratorio. A oggi sono stati classificati in questo gruppo 314 agenti, tra cui il caffè, i gas di scarico dei motori a benzina, i fumi di saldatura, le verdure in salamoia, i liquidi per la pulitura a secco.
Successivamente, nel 2011 un nuovo gruppo IARC costituito da 31 esperti di 14 Paesi si è riunito per valutare la cancerogenicità dei campi elettromagnetici RF (da 30 kHz a 300 GHz) e a due anni di distanza è stata pubblicata la monografia n. 102, che riporta la classificazione dei campi elettromagnetici a radiofrequenza come "possibilmente cancerogeni per l'uomo", e quindi anch'essi inseriti nel gruppo 2B. L'esposizione umana ai campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza preso in esame dal gruppo IARC è essenzialmente dovuta all'uso di dispositivi di comunicazione personali (come ad esempio telefoni cellulari, cordless, Bluetooth e apparecchi per radioamatori...), a sorgenti industriali sul luogo di lavoro (ad esempio riscaldatori dielettrici ad alta frequenza e a induzione, utilizzati per esempio nell'incollaggio delle plastiche) e a sorgenti in ambiente esterno (come ad esempio le Stazioni Radio Base, i ripetitori radio televisivi e gli apparati per applicazioni medicali). Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione (e quindi tralasciando i lavoratori esposti in base a particolari tipologie di lavoro e/o macchinari), è da sottolineare che la classificazione è stata effettuata sulla base di una correlazione fra esposizione a RF da telefoni senza fili e aumento di insorgenza di glioma e di neurinoma acustico.

A livello europeo, è in vigore la Raccomandazione 1999/519/EC, relativa alla "limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz", che raccomanda agli Stati membri di adottare un quadro di limiti fondamentali e di livelli di riferimento in linea con quanto riportato nell'allegato I.B della Raccomandazione stessa. La Direttiva 2013/35/EU stabilisce invece le prescrizioni minime di sicurezza e di salute per la protezione dei lavoratori dai rischi connessi all'esposizione a campi elettromagnetici.
A livello nazionale, la legge quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, "sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", introduce la definizione di:

- "limite di esposizione": è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in nessuna condizione di esposizione;
- "valore di attenzione": è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate; esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- "obiettivi di qualità": sono sia criteri localizzativi, standard urbanistici e prescrizioni o incentivazioni per l'uso delle migliori tecnologie disponibili, sia i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico definiti dallo Stato ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Queste definizioni si sono concretizzate nel 2003, con la pubblicazione di due D.P.C.M. - 8 luglio 2003, uno relativo alle frequenza di rete (50 Hz) pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 200 del 29 agosto 2003 e uno relativo all'intervallo di frequenze da 100 kHz a 300 GHz, pubblicato in G.U. n.199 del 28 agosto 2003. Nella tabella 10.1 si riportano i limiti di riferimento.

Tabella 10.1: limiti di esposizione a campi elettromagnetici, valori di attenzione, obiettivi di qualità nella normativa italiana e comunitaria

	limite di esposizione	valore di attenzione	obiettivo di qualità
D.P.C.M. 8 luglio 2003, G.U. n. 199: campi elettromagnetici a radiofrequenza (100 kHz - 300 GHz) [V/m]	20[1]	6	6
Raccomandazione 1999/519/EC [V/m]	da 50 a 61[2]	-	-
D.P.C.M. 8 luglio 2003, G.U. n. 200: campi elettrici a frequenza di rete (50 Hz) [V/m]	5000	-	-
Raccomandazione 1999/519/EC [V/m]	5000	-	-
D.P.C.M. 8 luglio 2003, G.U. n. 200: campo di induzione magnetica a frequenza di rete (50 Hz) [μT]	100	10	3
Raccomandazione 1999/519/EC [μT]	100	-	-

Fonte: Gazzetta Ufficiale n.199 del 28 agosto 2003

[1] Per le frequenze riservate alla telefonia mobile, alle trasmissioni radio e TV.
[2] La Raccomandazione prevede valori che variano al variare delle frequenza.

Il controllo ambientale del rispetto di tali limiti è un complesso sistema di attività, di responsabilità e di funzioni che, per essere svolto al meglio, richiede la collaborazione e l'integrazione di personale con diverse e specifiche competenze.
La normativa di settore a livello provinciale attribuisce:

- il controllo sulle emissioni generate dagli impianti esistenti all'Agenzia Provinciale Protezione Ambiente (APPA);
- la valutazione preventiva delle emissioni prodotte da nuovi impianti e l'eventuale successiva autorizzazione alla realizzazione al Servizio Autorizzazioni e Valutazioni Ambientali della Provincia autonoma di Trento (SAVA), le cui competenze sono state assorbite da APPA medesima nel maggio 2020.

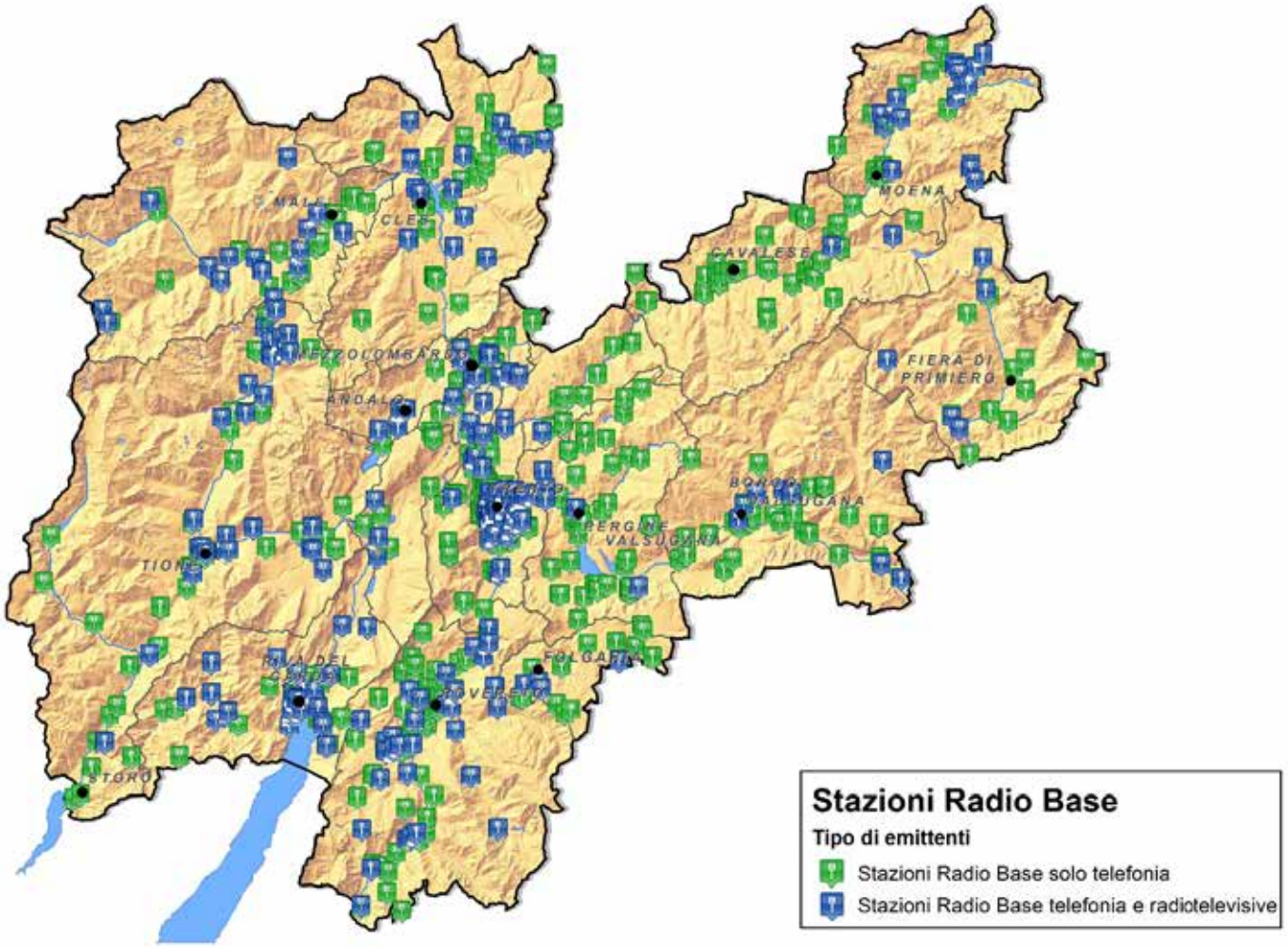
In provincia di Trento la realizzazione e la modifica d'impianti fissi di telecomunicazione e radiodiffusione sonora e televisiva è disciplinata dal D.P.P. 20 dicembre 2012, n. 25-100/Leg. "Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz". L'autorizzazione è attualmente rilasciata dal SAVA, a seguito dell'acquisizione dei necessari pareri e valutazioni tecniche nell'ambito di una Conferenza di Servizi. In particolare, in sede di Conferenza vengono valutati: il rispetto dei limiti di campo elettromagnetico stabiliti dalla normativa nazionale, gli aspetti di carattere paesaggistico/ambientale e la compatibilità con la rete provinciale di emergenza. Il SAVA si occupa inoltre di mantenere costantemente aggiornato il catasto provinciale delle sorgenti elettromagnetiche.

10.1.1 Stazioni Radio Base (SRB)

La telefonia cellulare utilizza onde radio a frequenza compresa fra i 700 MHz e i 3700 MHz e impiega una rete di impianti basata sulla suddivisione del territorio in porzioni di dimensioni limitate, denominate celle. Una Stazione Radio Base ha il compito di "comunicare" con i singoli utenti che si trovano all'interno di una determinata area del territorio.
In particolare, il sistema TACS[3], analogico, ha rappresentato la prima generazione di telefonia cellulare diffusasi all'inizio degli anni Ottanta e non più attiva dal 1 gennaio 2006, seguito dai sistemi digitali GSM[4] (seconda generazione, a partire dagli anni '90) e UMTS[5] (terza generazione, intorno all'anno 2000). Il sistema GSM opera attualmente su due diverse bande di frequenza, a 900 MHz e 1800 MHz (dette rispettivamente GSM 900 e DCS 1800), mentre il sistema UMTS, inizialmente autorizzato sulla sola banda di frequenza a 2100 MHz, opera dal 2011 su tre diverse bande: a 900 MHz, 1800 MHz e 2100 MHz. A partire dal 1 gennaio 2013 sono stati attivati gli impianti di quarta generazione (4G), basati sulla tecnologia LTE[6], che trasmette su sei diverse bande, assegnate dal Ministero dello Sviluppo Economico ai quattro gestori di telefonia mobile: 800 MHz (occupando una banda che, fino al passaggio al digitale terrestre, era assegnata ad emittenti televisive), 1500, 1800, 2100, 2600 e 3400 MHz. Le frequenze di trasmissione del segnale previste per la tecnologia 5G sono: 700 MHz (attualmente utilizzate dalle TV), 3700 MHz e 26 GHz. Fino a marzo 2020 in Trentino sono stati autorizzati 12 impianti operanti anche con tecnologia 5G. Si precisa che sono stati autorizzati impianti che utilizzano due diverse bande di frequenza, 700 MHz e 3700 MHz. Inoltre la banda 700 MHz è ad oggi riservata agli operatori televisivi ed è previsto che la sua liberazione a favore della telefonia 5G avvenga entro luglio 2022.

[3] Total Access Communication System (TACS), "sistema di comunicazione ad accesso totale". Sistema di telefonia cellulare di prima generazione antecedente il GSM.
[4] Global System for Mobile Communications (GSM).
[5] Universal Mobile Telecommunications System (UMTS).
[6] Long Term Evolution.

Figura 10.2: distribuzione delle Stazioni Radio Base (2018)



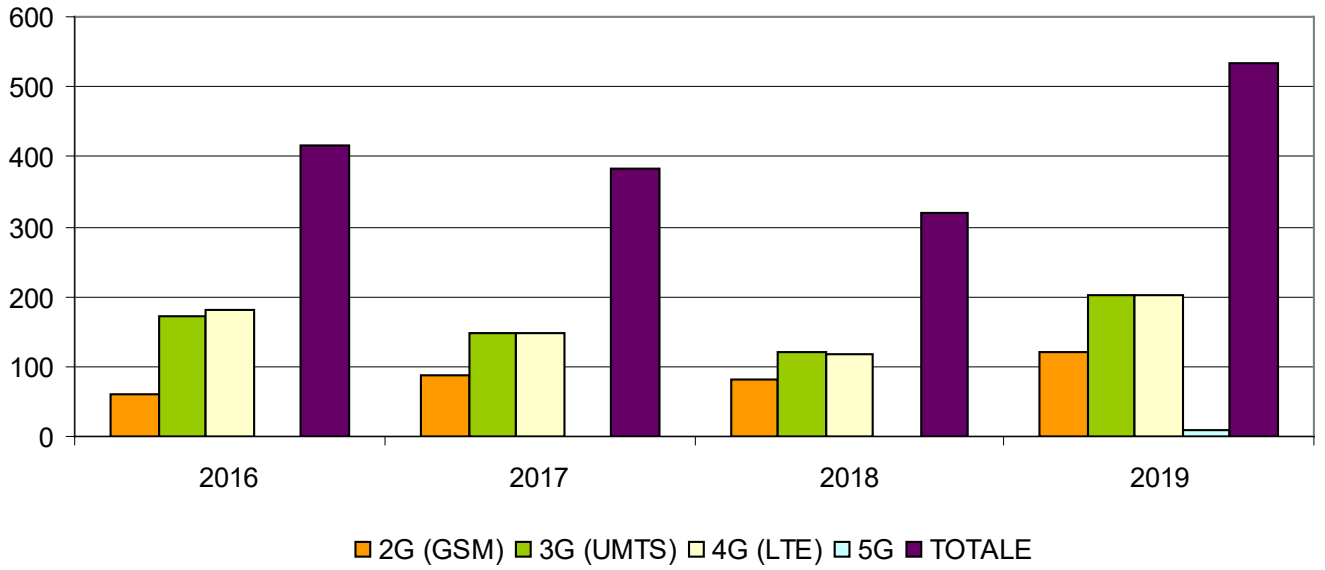
Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Gli impianti di collegamento, o ponti radio, collegano due punti distanti e visibili tra loro, senza ostacoli interposti. Tali impianti non determinano impatti significativi dal punto di vista dell'esposizione della popolazione in quanto l'energia del segnale è concentrata lungo la linea immaginaria che collega i due ponti radio, a differenza di quanto avviene per i sistemi di comunicazione diffusivi, quali la telefonia e gli impianti radio e televisivi, dove il segnale è distribuito su una data area di copertura. Le frequenze maggiormente impiegate per i ponti radio sono dell'ordine dei GHz o decine di GHz.

A causa del forte sviluppo delle telecomunicazioni, la diffusione di SRB, soprattutto in ambiente urbano, è diventata sempre più capillare, sia per far fronte a un numero di utenti sempre crescente, sia per garantire servizi aggiuntivi a quello iniziale di telefonia, come ad esempio l'accesso ad internet.

Per quanto riguarda le SRB presenti sul territorio provinciale, a esclusione dei ponti radio, il numero di autorizzazioni complessivamente rilasciate fino al 2019 è pari a 8.704, mentre gli impianti attivi, al 31 dicembre 2019, considerando tutti i gestori di telefonia, sono 967. Nel grafico 10.1 si mette in evidenza l'andamento del numero di stazioni radio base autorizzate e suddivise per tecnologie nell'arco temporale 2016 – 2019.

Grafico 10.1: andamento del numero di stazioni radio base autorizzate annualmente suddivise per tecnologie (2016 - 2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
10.1 Presenza di stazioni radiobase (SRB)	Radiazioni	P	D	☹	↘	P	2016-2019

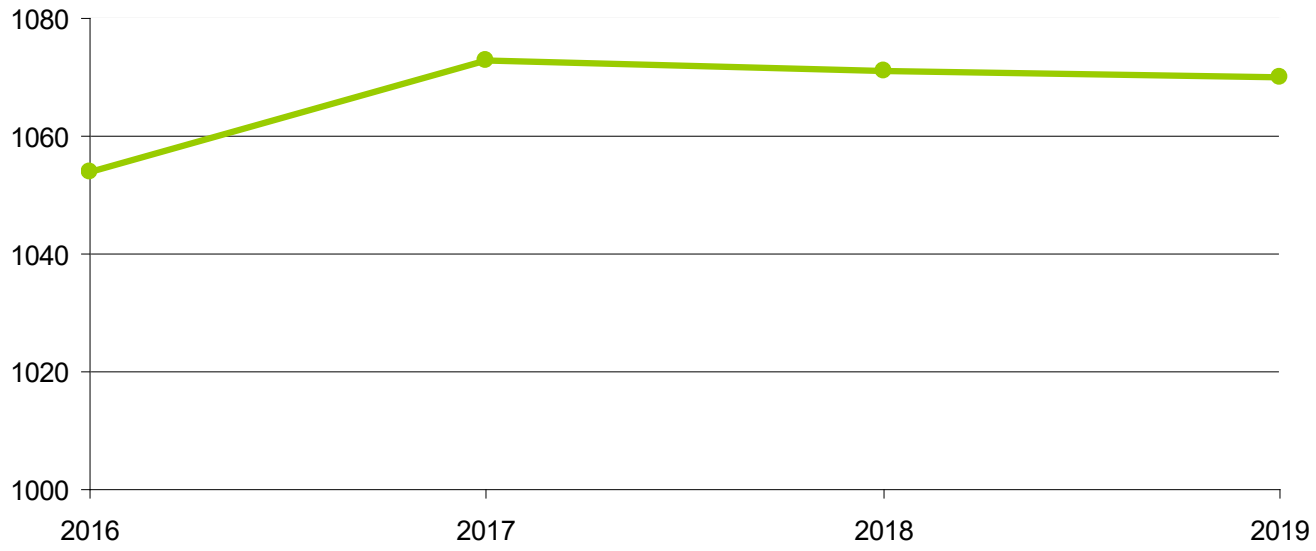
10.1.2 Impianti Radio Televisivi

Le onde elettromagnetiche trasmesse dagli impianti per diffusione radiofonica e televisiva hanno frequenze comprese tra circa 80 e 1500 MHz.

Gli impianti RTV, a differenza delle SRB, sono per lo più ubicati in punti elevati del territorio (sommità collinari, crinali di montagne) e al di fuori dei centri abitati; in tal modo si garantisce la trasmissione delle onde radio su aree mediamente estese, per soddisfare bacini di utenza anche di più province.

A fine 2019, come evidenziato dal grafico 10.2, il numero di impianti radiotelevisivi attivi risulta pari a 1070, praticamente costante dal 2016.

Grafico 10.2: andamento del numero di impianti radiotelevisivi attivi presenti sul territorio provinciale (2016 -2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

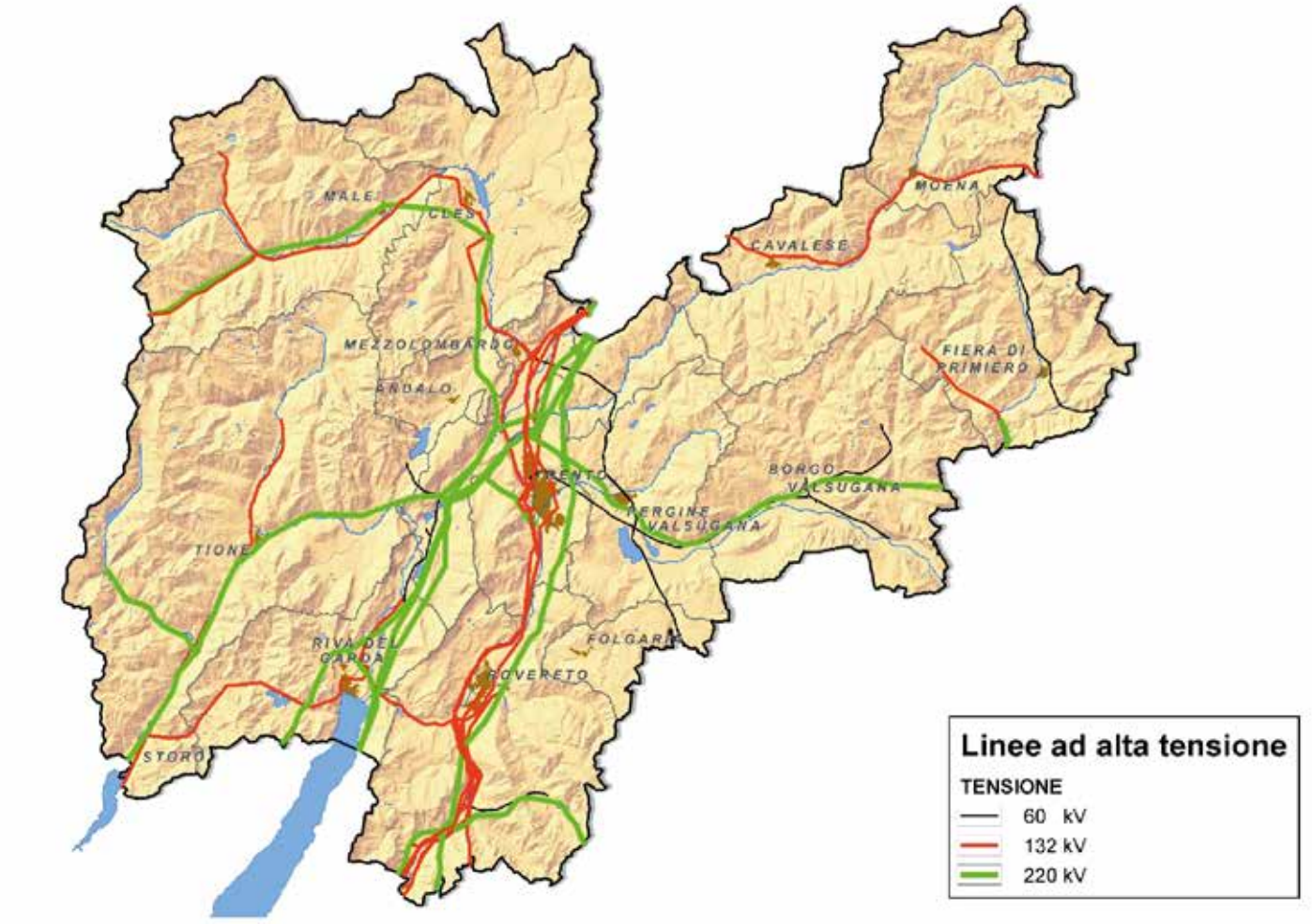
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
10.2 Presenza di impianti radiotelevisivi	Radiazioni	P	D	☹	↔	P	2016-2019

10.1.3 Le reti di distribuzione dell'energia elettrica

La lunghezza della rete di distribuzione provinciale dell'energia elettrica in bassa e media tensione misura complessivamente circa 10.600 km, cui si aggiunge la lunghezza della rete nazionale di trasmissione in alta tensione: circa 620 km a 132 kV e circa 480 km a 220 kV (figura 10.3).

Il legislatore[7] ha predisposto uno strumento semplificato per la valutazione del rispetto dell'obiettivo di qualità (tabella 10.1) denominato Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Questa definisce una "striscia" che segue il tracciato dell'elettrodotto, al di fuori della quale è rispettato l'obiettivo di qualità. Le aree così individuate, sovrapposte alla cartografia tecnica, forniscono uno strumento urbanistico utile a comprendere il possibile interessamento di aree abitative o intensamente frequentate a valori di esposizione da induzione magnetica potenzialmente critici. Le DPA possono essere richieste al Comune attraversato dal tratto di linea dell'elettrodotto d'interesse.
Si precisa che, all'interno delle DPA, è identificato un volume tridimensionale, denominato fascia di rispetto, entro il quale sono racchiusi i valori di induzione magnetica che superano l'obiettivo di qualità. Quindi, ad esempio, se un'abitazione ricade all'interno della DPA, ma non rientra nella fascia di rispetto, l'obiettivo di qualità è comunque rispettato.
Oltre a questi calcoli previsionali, il rispetto dei limiti è comunque verificato anche mediante delle misure puntuali sul territorio.

Figura 10.3: distribuzione delle linee elettriche (2018)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

[7] D.Dirett. del 29 maggio 2008 in materia di "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", pubblicato nella Gazz. Uff. 5 luglio 2008 n. 156.

10.1.4 Monitoraggio dei livelli di campo elettromagnetico

I livelli di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico presenti sul territorio provinciale sono monitorati dal personale tecnico dell'APPA. Tali controlli, che vengono svolti sia per sorgenti ELF (elettrodotti) che per sorgenti RF (impianti per la telefonia mobile o radiotelevisivi), si traducono in campagne di misura più o meno estese, che generalmente prevedono le seguenti fasi:

a) individuazione della o delle sorgenti di interesse; in questa fase possono essere prese in considerazione sia valutazioni tecniche sulla base dei dati di potenza autorizzata (individuando quindi le situazioni "potenzialmente critiche") sia richieste da parte di amministrazioni locali o comitati;
b) quando possibile, simulazione dei valori di campo attesi e individuazione dei punti più esposti;
c) sopralluogo per una valutazione preliminare della situazione reale e per l'individuazione dei possibili punti di misura;
d) con il supporto della polizia locale, avvio della fase di richiesta della disponibilità, da parte dei residenti, per l'accesso alle abitazioni individuate nella fase precedente;
e) avvio delle misurazioni strumentali: installazione di una centralina di monitoraggio in continuo che rimane sul territorio per alcune settimane, durante le quali vengono eseguite le misure puntuali (della durata di 24 ore) nei pressi delle abitazioni i cui residenti si sono resi disponibili;
f) stesura di una relazione finale con la discussione degli esiti della campagna di misura.

Gli accertamenti possono anche essere attivati su richiesta di privati; in questi casi, l'intervento è però a pagamento.

10.2 LE RADIAZIONI IONIZZANTI – IL GAS RADON

Il radon è un gas radioattivo appartenente alla catena di decadimento[8] dell'Uranio-238; questo è un elemento molto comune della crosta terrestre, con una concentrazione media di circa 4 ppm (parti per milione), anche se può variare considerevolmente in relazione alla caratteristiche geologiche del terreno. Ne sono ricche le rocce vulcaniche, quali tufi, graniti e porfidi.
I primi cinque figli dell'Uranio-238 sono chimicamente reattivi e tendono quindi a fissarsi nel materiale contenente l'Uranio stesso; non creano quindi grossi problemi di radioprotezione, restando confinati nel materiale. Diverso invece è il caso del Radon-222 (d'ora in poi, radon), il sesto elemento della catena.

Strumento per il monitoraggio in continuo della concentrazione di attività di radon

[8] La maggior parte degli elementi (nuclei) radioattivi non decade (cioè si "trasforma") direttamente in un elemento (nucleo) stabile, ma passa piuttosto attraverso una serie di decadimenti (e quindi elementi) successivi; una catena di decadimento descrive appunto questa serie di decadimenti successivi, ovvero dal nucleo "padre" al nucleo "figlio", che a sua volta diventerà "padre" per l'elemento successivo della catena e così via, fino al raggiungimento del nucleo stabile (non più radioattivo e quindi non più soggetto a decadimento) con il quale la catena ha termine.

Il radon è un gas inodore, incolore, insapore e praticamente inerte; chimicamente, è un cosiddetto "gas nobile": come tale, non crea legami chimici e può quindi facilmente migrare dal materiale che lo ha generato ed esalare dal suolo e dalle rocce, mescolarsi con l'aria o l'acqua presenti nel terreno e raggiungere l'atmosfera, dove viene diluito; la sua concentrazione in atmosfera è quindi molto bassa, con un valore[9] che si aggira, in media, attorno a 10 Bq/m³.

Molto diversa è la situazione che si può creare all'interno di locali chiusi (situazione cui si fa riferimento con il termine radon indoor), dove il radon tende ad accumularsi e si possono raggiungere valori superiori alle migliaia di Bq/m3. Non è possibile realizzare edifici totalmente schermati al radon, ma è possibile, e spesso con costi molto ridotti, progettare edifici con caratteristiche tali da minimizzare l'ingresso del radon o effettuare, in maniera relativamente semplice, il monitoraggio della presenza di radon in edifici già esistenti al fine di pianificare, se fosse necessario, eventuali interventi di risanamento.

In un ambiente di vita, la concentrazione di radon può essere ricondotta in prima approssimazione a due fattori principali:

- esalazione dal suolo (e ingresso nel locale): questo contributo è legato sia alle caratteristiche geologiche del suolo che alle condizioni atmosferiche, rendendo quindi molto complessa la previsione della concentrazione di radon indoor; ad esempio, per una stessa abitazione si riscontra che i valori misurati in inverno sono generalmente maggiori di quelli misurati in estate;
- materiali da costruzione: i materiali impiegati in edilizia possono contenere Radio-226 (il padre del radon) e quindi essere essi stessi una sorgente di radon.

Da sottolineare comunque che le caratteristiche del singolo edificio, la tipologia costruttiva e le abitudini di utilizzo dello stesso, hanno un'influenza molto significativa sulla concentrazione di radon al suo interno. Capita spesso che edifici vicini tra loro possano avere concentrazioni di radon molto diverse.

[9] I valori di concentrazione di attività di radon vengono espressi in Bq/m3 (Bequerel al metro cubo): 1 Bq/m3 indica che in un metro cubo di aria si ha un decadimento di un atomo di radon ogni secondo.

10.2.1 Radon e salute

L'Organizzazione Mondiale della Sanità, attraverso l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), ha classificato il radon nel Gruppo 1, in cui sono elencate le sostanze (n.120 al 2019) per le quali vi è un'evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi epidemiologici sugli esseri umani. Sono stati classificati in questo gruppo, ad esempio, il fumo di sigaretta, le bevande alcoliche, l'amianto, i fumi di scarico dei motori diesel, il particolato atmosferico.

Sono stati studiati a lungo i possibili effetti sanitari dell'esposizione al radon, e oggi possiamo dire che tale esposizione è correlata all'aumento di rischio di contrarre un tumore polmonare. Secondo i dati riportati in un documento EPA (l'Agenzia per la protezione dell'ambiente americana), se 1000 persone che non hanno mai fumato fossero esposte continuativamente a una concentrazione di attività di radon pari a circa 300 Bq/m3, 15 contrarrebbero un tumore ai polmoni: sarebbero cioè esposte a un rischio che corrisponde a 4 volte il rischio di morire per una caduta. Se quelle 1000 persone fossero invece dei fumatori, da 15 si passerebbe a 120!
L'interazione degli effetti del radon col fumo è infatti molto elevata: si stima che il rischio di contrarre un tumore polmonare causato dall'esposizione al radon sia 25 volte più alto per chi fuma un pacchetto di sigarette al giorno rispetto a chi non ha mai fumato.

La maggior parte del radon che viene inalato è espirata quasi totalmente prima che esso decada, mentre i prodotti di decadimento inalati, in gran parte attaccati al particolato sempre presente in aria, si depositano sulle pareti dell'apparato respiratorio e da qui irraggiano (soprattutto tramite particelle alfa[10]) le cellule dei bronchi. Queste radiazioni in alcuni casi producono dei danni al DNA di tali cellule, danni che, se non correttamente riparati da appositi meccanismi cellulari, possono evolversi in un tumore al polmone. Si può quindi affermare che il radon agisce come un "trasportatore" dei suoi prodotti di decadimento, i quali sono i principali responsabili del danno biologico. Per brevità, si usa spesso parlare di "rischio radon", intendendo con questo il rischio connesso all'esposizione ai suoi prodotti di decadimento.

Il numero di casi di tumore al polmone attribuibili all'esposizione al radon in Italia è stato valutato dall'ISS sulla base dei più recenti studi epidemiologici, dei dati di concentrazione di radon rappresentativi dell'esposizione della popolazione italiana nelle abitazioni e della mortalità per tumore polmonare. Una prima stima, effettuata nel 2010, dei decessi per tumore polmonare attribuibili al radon in Italia si aggira attorno ai 3200 casi ogni anno. In termini percentuali ciò rappresenta circa il 10% di tutti i decessi per tumore polmonare in Italia. Questa percentuale varia, a seconda della Regione, dal 4% al 16%, in relazione ai livelli medi di concentrazione di radon.
La gran parte di questi casi è previsto coinvolga i fumatori (e in misura minore gli ex-fumatori) a causa dell'effetto moltiplicativo di radon e consumo di tabacco.

10.2.2 La normativa di riferimento

La Comunità Europea ha rivisto la sua posizione in merito alla protezione della popolazione dall'esposizione al radon, emanando la Direttiva 2013/59/Euratom del 5 dicembre 2013. Tale Direttiva riguarda la protezione della popolazione dai pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti in generale, e per quanto riguarda nello specifico il radon fissa un limite, applicabile a tutti i "luoghi chiusi", pari a 300 Bq/m³, inteso come valore medio annuale.
L'Italia avrebbe dovuto recepire tale Direttiva entro il 6 febbraio 2018; lo schema di decreto legislativo recante l'attuazione della Direttiva è in fase di approvazione, e si prevede che entro il 2020 la Direttiva trovi applicazione anche nel nostro Paese. Attualmente, in Italia esiste un limite per la concentrazione di attività di radon unicamente per luoghi di lavoro sotterranei o con caratteristiche determinate, come riportato dal Capo III-Bis del D.Lgs. 230/95 e ss. mm. ii., il quale disciplina le radiazioni ionizzanti in generale. Tale limite è fissato in 500 Bq/m3, inteso come valore medio annuale. Se si supera, per i luoghi di lavoro indicati, tale limite, vanno poste in essere opportune azioni di rimedio, nei tempi e nei modi previsti dagli articoli 10-ter e 10-quinquies del Decreto.

[10] Le particelle alfa sono radiazioni ionizzanti di tipo corpuscolare caratterizzate da un alto potere ionizzante (possono cioè creare notevoli danni a livello cellulare) e una bassa capacità di penetrazione (possono ad esempio essere fermate da un foglio di carta); sono costituite da un nucleo di Elio-4, ossia due protoni e due neutroni.

10.2.3 I livelli di concentrazione di radon all'interno degli edifici in Trentino

Il "problema radon indoor" ha preso corpo al termine degli anni Ottanta e in Trentino si è risposto implementando una serie di campagne di misura rivolte in un primo momento alle scuole elementari, e successivamente estese anche agli altri edifici scolastici.
In totale, sono state effettuate 1161 misure, registrando sul totale un valore minimo di 9 Bq/m3, un valore massimo di 2375 Bq/m³ e un valore medio di 135 Bq/m³. A titolo indicativo, il 7,6% delle misure avrebbe superato il limite di 300 Bq/m³ previsto dalla Direttiva europea. In tabella 10.2 sono riportati alcuni parametri statistici relativi alle campagne condotte nelle scuole (dal 1993 al 2007).

Tabella 10.2: concentrazione del radon (in Bq/m3) nelle scuole trentine (1993-2007)

tipo scuola	numero misure	conc. minima	conc. massima	conc. media	% di misure maggiori di 300 Bq/m³
asilo nido	325	9	1.402	136	8,3
scuola materna	68	27	887	154	6,3
scuola elementare	526	21	2.374	138	11,8
scuola media	104	15	1.279	111	5,7
scuola superiore	138	9	2.010	134	10,1
TOTALE	1.161				

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

I risultati ottenuti da queste campagne di misura hanno inoltre evidenziato come il radon provenga principalmente dal terreno sottostante l'edificio e come il contributo dei materiali da costruzione risulti molto basso; come ci si aspetta, la concentrazione di attività di radon tende a diminuire all'aumentare del piano di esposizione (cfr. tabella 10.3).

Tabella 10.3: concentrazione del radon (in Bq/m3) nelle scuole trentine al variare del piano degli edifici (1993-2007)

piano di esposizione	numero di misure	concentrazione media	% di misure maggiori di 300 Bq/m³
interrato	73	157	8,2
seminterrato	152	188	13,9
terra	410	143	9,5
rialzato	150	123	7,3
primo	288	109	3,4
secondo	87	100	1,1
oltre il secondo	1	30	0,0

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Negli anni successivi si è allargato il monitoraggio alle abitazioni e ad altre tipologie di edifici pubblici; si sono attivate inoltre "azioni di rimedio" per quegli edifici sia scolastici che pubblici che presentavano valori di concentrazione di attività di radon superiori ai livelli prescritti dalla normativa.
In tutte le campagne di misura è risultata fondamentale la proficua collaborazione dei Comuni, del personale scolastico e dei cittadini coinvolti.

Col tempo si sono anche affinate le tecniche strumentali di analisi, con nuovi dispositivi di misura che permettono rilevazioni anche in tempi brevi, garantendo comunque valutazioni attendibili, anche se meno precise rispetto a quelle di durata annuale; queste valutazioni possono essere affiancate da misure in continuo con strumentazione attiva, molto utili in caso ad esempio di ristrutturazioni edilizie.

A queste campagne di misura estese, che hanno richiesto uno sforzo notevole sia dal punto di vista organizzativo che da quello delle risorse in campo, APPA affianca anche attività di misura su singola chiamata, sia da parte di privati (in questo caso la misura è a pagamento), in luoghi quali ad esempio ambienti di lavoro o abitazioni, sia da parte dell'ente pubblico, in edifici pubblici quali municipi, case di riposo, scuole, ospedali, ambulatori. In tabella 10.4 si riportano alcuni parametri statistici relativi alle misure su singola chiamata effettuate dal 2007 al 2020, limitatamente a quelle con durata annuale (865 misure su un totale di 1311 effettuate).

Tabella 10.4: concentrazione del radon (in Bq/m3) nelle misurazioni annuali su chiamata (2007-2020)

tipo edificio	numero misure	conc. minima	conc. massima	conc. media	deviazione standard	% di misure maggiori di 300 Bq/m^3
residenziale	186	25	1.264	183	175	14,0
scolastico	164	27	1.760	177	186	12,8
lavorativo	515	13	1.754	171	226	11,8

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Interessante notare come i dati della tabella precedente mostrino che la maggior parte delle misure su richiesta siano state effettuate in luoghi di lavoro, unica tipologia di ambiente per il quale, attualmente, esiste in Italia un limite di legge per la concentrazione di attività di radon. In particolare su 134 misure annuali effettuate per privati, 99 (73,9%) riguardano luoghi di lavoro, 33 (24,6%) abitazioni e 2 (1,5%) edifici scolastici per l'infanzia. Sembra quindi che la preoccupazione maggiore sia legata al rispetto della legge (che obbliga a questo tipo di misure) e non tanto alla propria salute; in realtà, molto probabilmente, l'esiguo numero di richieste di misure in abitazione è anche legato al fatto che il "problema radon indoor" è un problema non noto, ma che può avere importanti ricadute sanitarie. Anche per questo, nell'ambito del recepimento della Direttiva europea, si sta lavorando sulla promozione di eventi formativi/informativi che coinvolgano tanto i singoli cittadini quanto gli addetti ai lavori (progettisti, tecnici, amministrazioni comunali, ecc.).

La misura di radon è una misura relativamente semplice e a basso costo, come lo sono, nella maggior parte dei casi, le azioni di rimedio che possono riportare la concentrazione di attività di radon a valori accettabili. Il "problema radon indoor" è un problema con dimostrati effetti sanitari, al contrario di altri "inquinanti" per i quali c'è molta più preoccupazione: può essere affrontato e risolto con strumenti piuttosto semplici, a partire da una corretta consapevolezza del problema.

Parte seconda
Le condizioni ambientali

11. NATURA E BIODIVERSITÀ
12. CLIMA
13. ARIA
14. ACQUA
15. SUOLO E BONIFICHE
16. RISCHI

11. Natura e biodiversità

foto di Alfio Finocchiaro

"Preziosa e variegata è la consistenza di flora e fauna e di grande valore il patrimonio forestale, il tutto inserito in un sistema capillare di aree protette e in un contesto normativo che offre tutela alle specie minacciate"

a cura di:
Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Daniele Bassan - Servizio sviluppo sostenibile e aree protette PAT
Alessio Bertolli - Fondazione Museo Civico di Rovereto
Paola Comin - Servizio foreste e fauna PAT
Paolo Pedrini - Museo delle Scienze di Trento
Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

11. Natura e biodiversità

11.1 La diversità delle specie 273
11.1.1 Il patrimonio faunistico 274
11.1.2 Specie animali protette 279
11.1.3 Il patrimonio floristico 281
11.1.4 Specie vegetali di lista rossa, endemiche o protette 282
11.2 La diversità dei sistemi 284
11.2.1 Gli habitat e gli ecosistemi 284
11.2.2 Il patrimonio forestale 287
11.2.3 Le pressioni sulle foreste 292
11.3 Le risposte 295
11.3.1 Il sistema delle aree protette 296
11.3.2 La certificazione forestale 298
11.3.3 Ripristino e valorizzazione ambientale 299
11.3.4 Convenzione delle Alpi 300

NATURA E BIODIVERSITÀ

A livello locale la Provincia autonoma di Trento, con la Legge Provinciale 11/07 "Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d'acqua e delle aree protette" si è posta come obiettivo di "migliorare la stabilità fisica e l'equilibrio ecologico del territorio forestale e montano, nonché di conservare e migliorare la biodiversità espressa dagli habitat e dalle specie, attraverso un'equilibrata valorizzazione della multifunzionalità degli ecosistemi, al fine di perseguire un adeguato livello possibile di stabilità dei bacini idrografici, dei corsi d'acqua e di sicurezza per l'uomo, di qualità dell'ambiente e della vita e di sviluppo socio-economico della montagna".
Attraverso i dati pubblicati in questo capitolo si potrà constatare quanto variegata sia la consistenza della fauna e della flora trentina, e quanto importante sia il patrimonio forestale della provincia, mentre, in conclusione, verranno prese in considerazione le risposte messe in campo per preservare queste preziose risorse.

foto di Claudia Zambanini

11.1 LA DIVERSITÀ DELLE SPECIE

Il territorio trentino è caratterizzato da una fauna e flora variegata, con presenze tipiche del contesto alpino, alcune delle quali endemiche. La conoscenza della biodiversità si realizza mediante azioni mirate alla conservazione degli habitat e specie, con particolare riferimento a quelle indicate dalle Direttive comunitarie (92/43/CE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli"). Queste azioni sono state pianificate e realizzate nell'ambito del Progetto LIFE11/NAT/IT/000187 "TEN" - Trentino Ecological Network, nonché tramite la programmazione PSR 2014-2020, iniziative che hanno visto le strutture provinciali e i musei locali impegnati nella loro documentazione e realizzazione.
In ambito faunistico, il Museo delle Scienze di Trento ha pubblicato tre atlanti: nel 2002, con la collaborazione del Servizio parchi e conservazione della natura della Provincia autonoma di Trento, l'"Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Trento"[1], che fornisce lo stato delle presenze di anfibi e rettili in ambito locale; nel 2005, con il sostegno del Dipartimento risorse forestali e montane, l'"Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento"[2], la prima opera di sintesi delle conoscenze sull'avifauna del Trentino; nel 2018, infine, è stato pubblicato l'"Atlante dei Mammiferi della provincia di Trento"[3]. Nel corso del 2020 sono previsti l'aggiornamento e la pubblicazione online degli atlanti degli anfibi e dei rettili e degli uccelli.
Delle specie floristiche si occupa la Fondazione Museo Civico di Rovereto, la quale cataloga e cartografa tutte le specie di piante vascolari appartenenti ai gruppi Pteridophyta, Gimnosperme, Angiosperme, creando la cartografia floristica del Trentino. Nel 2019 ha pubblicato la "Flora del Trentino"[4], un'opera che, con la sua imponente mole di dati (bibliografici, d'erbario e di campo), fa del Trentino il territorio floristicamente meglio conosciuto in Italia.

[1] "Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Trento, 1987 - 1996 con aggiornamenti al 2001", Caldonazzi M., Pedrini P. e Zanghellini S., 2002. Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento.
[2] "Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento", Pedrini P., Caldonazzi M., Zanghellini S., Acta biologica, n. 80 (2003) suppl. 2, Studi trentini di scienze naturali.
[3] "Atlante dei mammiferi della provincia di Trento", Deflorian M.C., Caldonazzi M., Pedrini P., Zanghellini S., 2018, MUSE - Museo delle scienze, Trento.
[4] "Flora del Trentino", Prosser F., Bertolli A., Festi F. e Perazza G., 2019, Fondazione Museo Civico di Rovereto, Edizioni Osiride, Rovereto.

11.1.1 Il patrimonio faunistico

Per un'efficace protezione, conservazione e miglioramento della fauna, è necessaria una pianificazione faunistico-venatoria e una programmazione dei prelievi basate soprattutto su un attento monitoraggio delle specie animali presenti sul territorio trentino. Questo monitoraggio avviene mediante regolari censimenti della fauna che permettono quindi di avere una visione aggiornata e facilitare successivamente le scelte migliori.
Per alcune specie di animali selvatici, come gli ungulati selvatici di interesse venatorio, lo stato di consistenza è conosciuto con sufficiente grado di precisione: essi rappresentano la categoria di animali selvatici meglio conosciuti e monitorati in Trentino anche in relazione alle esigenze e all'interesse connessi alla fruizione venatoria.
Nel 2003 è entrato in vigore il primo Piano Faunistico Provinciale (PFP). Nel 2010 è stata approvata la prima revisione (Delibera di Giunta Provinciale n. 3104 del 30 dicembre 2010). Il Piano è uno strumento di pianificazione direttamente previsto dalla Legge Provinciale n. 24/91 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia". Il Piano si pone come obiettivi generali di tutelare, conservare e migliorare la fauna, individuare areali delle singole specie selvatiche, rilevare lo "stato faunistico esistente", verificare le dinamiche "delle popolazioni faunistiche" e individuare "misure volte al miglioramento della fauna, al fine di realizzare l'equilibrio con l'ambiente, anche attraverso ripopolamenti e prelievi nelle popolazioni medesime e specifiche articolazioni del territorio".

Uccelli

La conoscenza dell'avifauna presente sul nostro territorio si deve principalmente alla raccolta di dati, avvenuta nel periodo 1986-2005, legata alla redazione dell'"Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento". Grazie a questo lavoro, si è appurato che le specie presenti in Trentino in inverno sono 143, mentre quelle presenti in periodo riproduttivo sono 156; di queste ultime, 11 sono estivanti o presenti in maniera occasionale.

Tra i tetraonidi, il Gallo cedrone (Tetrao urogallus) è il più grande dei tetraonidi presenti in Europa e ha preferenze ambientali precise e strettamente definite ed elevate esigenze spaziali che lo rendono molto sensibile alle modificazioni degli habitat e del paesaggio; frequenta classi altimetriche comprese tra i 1.000-2.000 m. e predilige i boschi misti di conifere e latifoglie, ben strutturati, con piccole radure e ricchi di sottobosco.

La Pernice bianca (Lagopus mutus) predilige habitat in cui sono presenti vallette nivali poco esposte, le morene e le praterie di altitudine dove domina una vegetazione erbacea rasa e discontinua.
Il Fagiano di monte (Tetrao tetrix) ha una diffusione simile a quella del gallo cedrone, ma una diffusione più numerosa.
La Coturnice (Alectoris greca) ha un'ampia diffusione fra i 500 e i 2.500 m., la classe altitudinale maggiormente frequentata è quella dei 1.500-2.000 m. e vive in ambienti aperti, predilige le esposizioni meridionali, con pendenze accentuate e caratterizzate da pascoli magri, praterie secondarie e primarie con frequenti depositi e affioramenti rocciosi.

foto di Bramslepe

Il Servizio Foreste e Fauna della Provincia autonoma di Trento effettua un monitoraggio su alcuni tetraonidi e sulla coturnice tramite aree campione, rappresentative degli habitat provinciali idonei alla specie. Esso si sviluppa, per ciascuna delle specie, in due momenti stagionali, quello primaverile e quello estivo, corrispondenti a fasi importanti del ciclo biologico. I monitoraggi primaverili sono indirizzati a verificare la frequentazione delle arene di canto nelle aree campione: il dato è poi comparato con quanto rilevato sulle medesime arene negli anni precedenti. I monitoraggi estivi sono finalizzati a verificare il successo riproduttivo della specie, determinato conteggiando le covate e descritto attraverso la quantificazione del rapporto tra i giovani rilevati e gli adulti (indice riproduttivo). Questo censimento è effettuato impiegando cani da ferma, ed è svolto in collaborazione fra il personale provinciale e gli Enti Parco, con la preziosa collaborazione dei cacciatori cinofili[5]. La tabella 11.1 riporta il numero delle aree campione censite nel 2018.

[5] Rapporto sullo stato delle foreste e della fauna 2008, Servizio Foreste e Fauna PAT.

Tabella 11.1: aree campione per il censimento dei tetraonidi (2018)

Specie	numero aree campione	
	censimento primaverile	censimento estivo
Pernice bianca	8	8
Fagiano di monte	22	31
Coturnice	12	12
Gallo Cedrone	30	--

Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

foto di Claudia Zambanini

Altre specie oggetto di censimenti da parte del Servizio Foreste e Fauna della Provincia autonoma di Trento sono gli uccelli ittiofagi, cormorano e airone cenerino, la cui crescita ha avuto un trend fortemente positivo negli ultimi due decenni.

Pesci

La fauna ittica viene censita grazie allo strumento della Carta ittica che permette di accertare la consistenza, la potenzialità produttiva delle acque e stabilire i criteri di coltivazione delle stesse nel rispetto delle linee genetiche originarie.
Inoltre, ogni ecosistema omogeneo (lago o corso d'acqua o tratto di corso d'acqua) dispone di un Piano di gestione della pesca, che descrive la situazione dell'ambiente e della fauna ittica, individua i possibili interventi di miglioramento e fornisce le indicazioni necessarie per una buona gestione della pesca. Tali piani vengono aggiornati in conseguenza delle nuove informazioni derivanti dai periodici monitoraggi ittici, nonché in base ai dati sugli ambienti acquatici raccolti dalle competenti strutture e ritenuti significativi per la gestione ittica, ogniqualvolta le condizioni ambientali lo richiedono.
Per attuare ogni scelta gestionale è necessario conoscere, tramite monitoraggi ittici, la consistenza di ciascuna specie. Nel corso dei monitoraggi effettuati periodicamente sulle acque correnti e ferme del territorio provinciale, sono state riscontrate 42 specie, appartenenti a 15 famiglie.

Tabella 11.2: specie di pesci riscontrate in Trentino (2002-2018)

Famiglia	N. specie
Anguillidae (anguilla)	1
Clupeidae (agone)	1
Cyprinidae (tinca, carpa, …...)	18
Cobitidae (cobite comune)	1
Homapteridae (cobite barbatello)	1
Ictaluridae (pesce gatto, ..)	2
Esocidae (luccio)	1
Salmonidae (trote, salmerini, ….)	9
Gadidae (bottatrice)	1
Gasterosteidae (spinarello)	1
Cottidae (scazzone)	1
Centrarchidae (persico sole, persico trota)	2
Percidae (persico reale)	1
Blennidae (cagnetta)	1
Gobiidae (ghiozzo)	1

Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

Riguardo all'origine, 26 specie sono autoctone, 4 di introduzione antica (anteriori alla metà del XIX secolo), 8 di introduzione recente (XIX secolo, prima metà del XX secolo), 4 di introduzione contemporanea (dopo la metà del XX secolo).
Per quanto concerne la consistenza delle singole specie si riportano alcune considerazioni di sintesi desunte dai periodici monitoraggi fatti dal Servizio Foreste e Fauna con elettropesca e reti.
Fra i salmonidi autoctoni, in lieve aumento risulta la trota marmorata, che è ben distribuita in tutti i principali fiumi

della provincia, anche grazie ai ripopolamenti fatti dalle associazioni pescatori a partire dalla moltiplicazione dei ceppi locali di ciascun bacino idrografico; stabili appaiono il temolo e il carpione, quest'ultimo presente solo nel Lago di Garda.
Fra i salmonidi di antica introduzione, la trota fario – che è quello più diffuso - mostra un lieve decremento in favore della trota marmorata, mentre il salmerino alpino è in aumento, anche grazie ai programmi di recupero curati dal Servizio Foreste e Fauna.

La lasca, specie autoctona segnalata, pur rara, in passato, non è stata trovata in occasione dei più recenti monitoraggi. Risulta invece in crescita lo scazzone, specie ittica molto sensibile all'inquinamento delle acque, che ha ricolonizzato l'intero tratto trentino del Fiume Adige.
Fra gli alloctoni di introduzione più recente si segnala la diffusione, preoccupante in alcuni laghi, del leucisco rosso (chiamato anche "rutilo" o "gardon"), ciprinide originario del centro Europa.

Anfibi e rettili

La conoscenza di anfibi e rettili presenti in provincia di Trento è fornita dal lavoro svolto per la stesura dell'"Atlante degli Anfibi e dei Rettili", che ha portato al censimento di 12 specie autoctone e 1 alloctona di anfibi e di 11 specie autoctone e 2 alloctone di rettili.
Gli approfondimenti a carattere erpetologico svolti in ambito locale hanno riguardato principalmente le specie lucertola vivipara (Lacerta vivipara) e vipera dal corno (Vipera ammosytes). Inoltre, sulla base di recenti osservazioni si è evidenziata la presenza in provincia di una particolare specie di rana alpina: la Rana temporaria[6].
La disciplina di tutela degli anfibi e rettili è contenuta nel Regolamento di attuazione della Legge provinciale n. 11 del 2007.

foto di Claudia Zambanini

Lacerta vivipara

Rana temporarla

[6] "Progetto Biodiversità. Integrare lo sviluppo del territorio con la conservazione della biodiversità in provincia di Trento 2001-2005".

Mammiferi

Mentre per alcune specie di animali selvatici lo stato di consistenza è conosciuto con sufficiente grado di precisione, per altre, e in particolare per quelle con ridotte dimensioni corporee o più elusive, le conoscenze sono meno dettagliate. Facendo riferimento alle indicazioni tecniche fornite dall'Ufficio faunistico, il personale del Servizio Foreste e Fauna della PAT ha coordinato e svolto, con il supporto del personale del Servizio Sviluppo Sostenibile e Aree Protette della Provincia, degli Enti Parco e dell'Ente gestore della caccia, il monitoraggio faunistico di diverse specie animali. Come accennato precedentemente, i censimenti sono indispensabili per poter realizzare una gestione faunistica corretta.

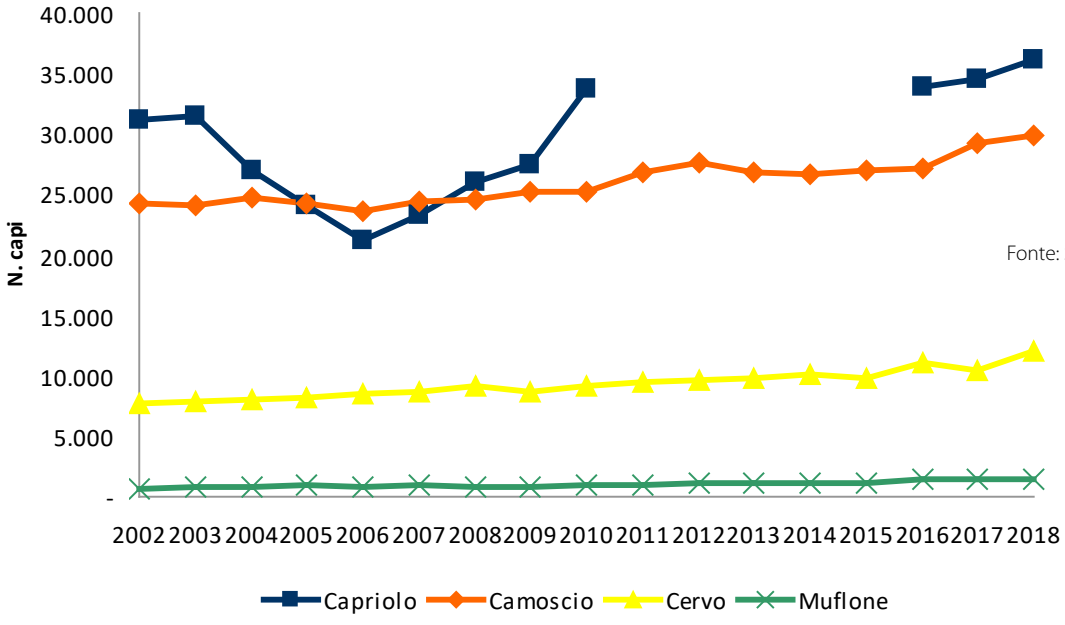
Il capriolo (Capreolus capreolus) è l'ungulato che, in Trentino, possiede la maggior uniformità distributiva. Il 2018 è stato l'anno in cui ha avuto il picco di crescita (36.120 capi stimati) dopo una fase di decremento partita nel 2003 e conclusa nel 2006. Nel quinquennio 2011-2015 la consistenza non è stata stimata; la stima è ripresa dal 2016.

Il camoscio (Rupicapra rupicapra) occupa quasi tutti gli areali potenzialmente idonei alla specie presenti in provincia di Trento. La consistenza complessiva del 2018 è di 29.946 capi, con un incremento del 23,6 % rispetto al 2002. I settori orientali della provincia risentono della mortalità provocata dalla patologia "Rogna sarcoptica"[7].

La popolazione di cervo (Cervus elaphus), oggi diffusa nell'intero territorio della provincia, seppur con densità localmente anche molto diverse, è una delle più consistenti in ambito nazionale. Anche nel 2018 permangono aree di forte concentrazione e densità (Val di Sole, Valle del Travignolo) e altre zone, in particolare nel Trentino meridionale, interessate più di recente dalla colonizzazione. Rispetto al 2002, la popolazione generale ha avuto un incremento del 57% fino a raggiungere una consistenza complessiva provinciale al 2018 stimata pari a più di 12.000 capi.

La consistenza complessiva delle cinque principali popolazioni di muflone (Ovis musimon) attualmente distribuite nel territorio provinciale è di circa 1.497 capi: rispetto al 2002 c'è stato un aumento di 806 esemplari. Questa specie è alloctona per il Trentino ed è probabile che la sua presenza ponga problemi di competizione con le altre specie alloctone, in particolare capriolo e camoscio.

Grafico 11.1: consistenza di capriolo, camoscio, cervo e muflone (2002-2018)



Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

[7] Malattia che colpisce il camoscio e lo stambecco; è la più grave malattia conosciuta a carico di queste due specie. Essa è provocata da un acaro, il ***Sarcoptes scabiei,*** che vive parassita nella pelle degli animali dove determina la formazione di spesse croste, solcate da fessurazioni ed emananti un caratteristico odore acre. L'attacco di questo parassita è quasi sempre letale.

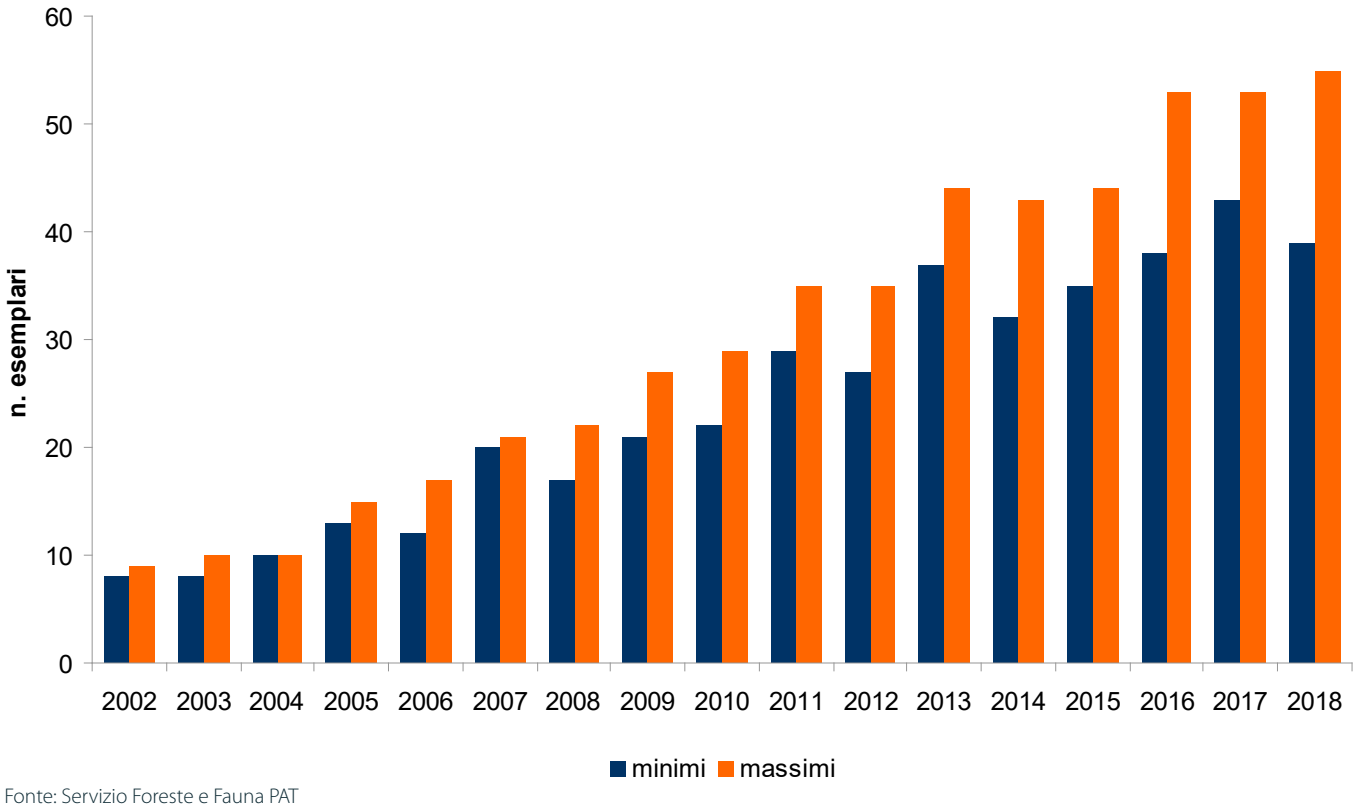
Tabella 11.3: variazione percentuale della consistenza di capriolo, camoscio, cervo e muflone (2002-2018)

Specie	Variazione % dal 2002 al 2015
Capriolo	+16,05
Cervo	+23,65
Camoscio	+57,42
Muflone	+116,64

Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

La gestione dell'orso bruno (Ursus arctos) in Trentino è svolta in via diretta dall'amministrazione provinciale in forza delle proprie competenze statutarie e sulla base della vigente Legge provinciale 24/91 in materia di "Norme di protezione della fauna selvatica ed esercizio della caccia". Dal 2002 il Servizio Foreste e Fauna opera come struttura di riferimento per la realizzazione dei corrispondenti programmi d'azione e coordina le attività indirizzate alla gestione della specie e delle problematiche ad essa connesse, facendo riferimento a specifici protocolli.
Principale partner del servizio sul piano operativo è il Parco Naturale Adamello Brenta (PNAB), che ha promosso nella seconda metà degli anni Novanta il progetto di reintroduzione Life Ursus, nell'ambito del quale sono stati traslocati animali catturati in Slovenia e grazie al quale è stata assicurata la permanenza dell'orso sulle nostre montagne.
La consistenza del nucleo di orsi è stimata utilizzando diverse metodologie di monitoraggio; si richiamano in particolare le tecniche basate sulla genetica che permettono il riconoscimento individuale dei soggetti presenti.
Al 2018 la consistenza stimata è di 39-55 esemplari, esclusi i cuccioli dell'anno. Si evidenzia un trend di crescita negli ultimi cinque anni, seppur meno forte che nei 10 anni precedenti.

Grafico 11.2: consistenza dell'orso bruno (esclusi i cuccioli) (2002-2018)



Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

Dall'anno 2010 anche il lupo (Canis lupus) inizia a frequentare il territorio provinciale inizialmente con individui solitari in dispersione e successivamente (2012) con l'insediamento della prima coppia riproduttiva in Lessinia. Al branco della Lessinia, formatosi nel 2013, si sono successivamente affiancati altri 6 branchi: sull'altopiano di Asiago, sul Carega, in Val di Fassa, sul Pasubio, in alta Val di Non e sull'altopiano di Folgaria.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
11.1. Consistenza mammiferi (capriolo, camoscio, cervo, muflone e orso)	Natura e Biodiversità	S	D	☺	↗	P	2002-2018	

11.1.2 Specie animali protette

La Provincia autonoma di Trento tutela le specie animali minacciate indicate negli allegati II, IV e V della direttiva "Habitat". Le specie di interesse comunitario presenti in Trentino sono riportate nell'elenco in tabella 11.4. La classe con il maggior numero di esemplari soggetti a tutela è quella degli uccelli con 37 specie, seguita dai mammiferi con 36 specie, dagli invertebrati con 23 specie, dai pesci con 14 specie, e infine anfibi (9 specie), rettili (6 specie) e 1 specie di ciclostoma.

Tabella 11.4: specie sottoposte a protezione secondo la Direttiva Habitat

Uccelli			
Aegolius funereus	Casmerodius albus	Glaucidium passerinum	Pernis apivorus
Alcedo atthis	Circaetus gallicus	Gypaetus barbatus	Picoides tridactylus
Alectoris graeca saxatilis	Circus cyaneus	Ixobrychus minutus	Picus canus
Anthus campestris	Crex crex	Lagopus mutus helveticus	Podiceps auritus
Aquila chrysaetos	Dryocopus martius	Lanius collurio	Sylvia nisoria
Aythya nyroca	Emberiza hortulana	Larus melanocephalus	Tetrao tetrix
Bonasa bonasia	Egretta garzetta	Lullula arborea	Tetrao urogallus
Botaurus stellaris	Falco peregrinus	Milvus migrans	
Bubo bubo	Gavia arctica	Mergus albellus	
Caprimulgus europaeus	Gavia stellata	Nycticorax nycticorax	
Mammiferi			
Barbastella barbastellus	Miniopterus schreibersii	Myotis mysacinys/Myotis aurascens	Plecotus austriacus
Capra ibex	Muscardinus avellanarius	Myotis nattereri	Rhinolophus euryale
Dryomys nitedula	Mustella putorius	Nyctalus leisleri	Rhinolophus ferrumequinum
Eptesicus nilssoni	Myotis bechsteini	Nyctalus noctula	Rhinolophus hipposideros
Eptesicus serotinus	Myotis blythii	Pipistrellus kuhli	Rupicapra rupicapra
Hypsugo savii	Myotis capaccinii	Pipistrellus nathusii	Tadaria teniotis
Lepus timidus	Myotis daubentoni	Pipistrellus pipistrellus	Ursus arctos
Lynx linx	Myotis emarginatus	Plecotus alpinus/ macrobullaris	Vespertilio murinus
Martes martes	Myotis myotis	Plecotus auritus	Canis lupus

Anfibi			
Bombina variegata	Rana dalmatina	Rana temporaria	Triturus carnifex
Bufo viridis	Rana lessonae e Rana esculenta	Salamandra atra aurorae	
Hyla intermedia	Rana ridibunda		
Rettili			
Coluber viridiflavus	Elaphe longissima	Natrix tessellata	
Coronella austrica	Lacerta bilineata	Podarcis muralis	
Invertebrati			
Austropotamobius pallipes	Hirudo medicinalis	Ophiogomphus cecilia	Saga pedo
Callimorpha (Euplagia) quadripunctaria	Leucorrhina pectoralis	Osmoderma eremita	Unio elongatulus
Cerambyx cerdo	Lucanus cervus	Parnassius apollo	Vertigo angustior
Coenonympha oedippus	Lycaena dispar	Parnassius mnemosyne	Vertigo geyeri
Euphydryas aurinia	Lycaena helle	Proserpinus proserpina	Zerynthia polyxena
Helix pomatia	Maculinea arion	Rosalia alpina	
Pesci			
Alosa fallax	Chondrostoma soetta	Leuciscus souffia (Letestes muticellus)	Sabanejewia larvata
Barbus meridionalis	Cobitis tenia	Rhodeus sericeus amarus	Salmo (trutta) marmoratus
Barbus plebejus	Coregonus lavaretus	Rutilus pigus	Thymallus thymallus
Chondrostoma genei	Cottus gobio		
Agnata			
Lethenteron zanandreai			

Fonte: Museo delle Scienze di Trento

In tabella 11.5 vengono elencate le specie animali e vegetali presenti in Trentino e considerate prioritarie ai sensi della direttiva "Habitat", ossia le specie per la cui conservazione la comunità ha una responsabilità particolare. Alcune di queste specie rientrano anche nell'allegato D della direttiva che elenca le specie che richiedono una protezione rigorosa.

Tabella 11.5: specie considerate prioritarie secondo la Direttiva Habitat

	Fauna
1	Callimorpha quadripunctaria
2	Canis lupus
3	Osmoderma eremita
4	Rosalia alpina
5	Salamandra atra aurorae
6	Ursus arctos

	Flora
1	Cypripedium calceolus (Scarpetta di Venere)
2	Daphne petraea (Dafne minore)
3	Dracocephalum austriacum
4	Liparis loeselii
5	Saxifraga tombeanensis
6	Gladiolus palustris
7	Himantoglossum adriaticum (Barbone)
8	Adenophora lilifolia

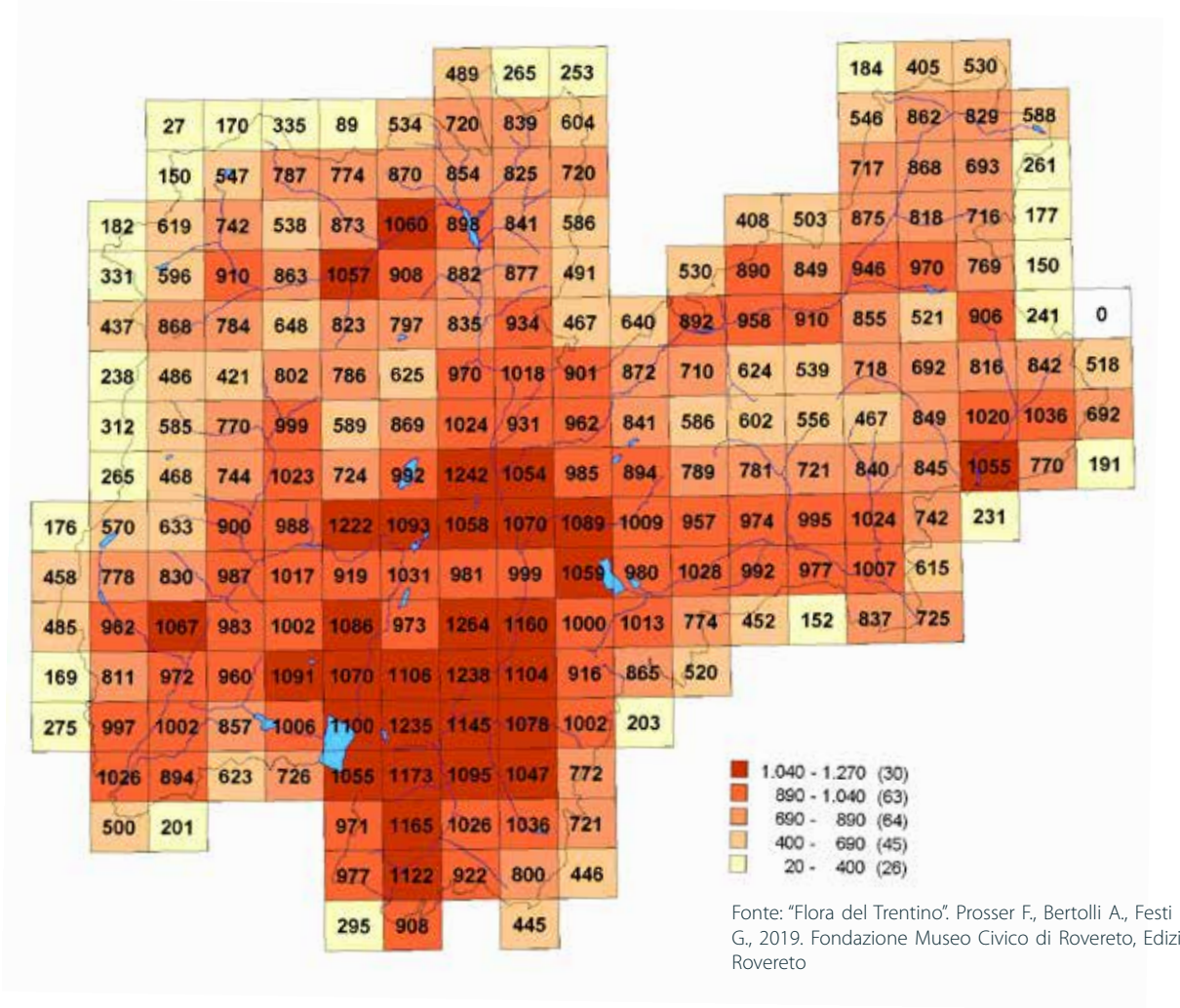
Fonte: Servizio Sviluppo Sostenibile e Aree protette PAT

Oltre alle direttive europee, il Decreto del Presidente della Provincia n. 23-25/leg. del 26 ottobre 2009 "Regolamento di attuazione del titolo IV, capo II (Tutela della flora, fauna, funghi e tartufi) della legge provinciale 23 maggio 2007 n. 11 (Legge provinciale sulle foreste e sulla protezione della natura)" disciplina la protezione della flora e della fauna inferiore ai sensi della dir. 92/43/Cee "Habitat" e stabilisce che sono protette tutte le specie di anfibi e di rettili, nonché le sole specie di invertebrati elencate in uno specifico allegato del regolamento.

11.1.3 Il patrimonio floristico

Per censire e monitorare la flora trentina, nel 1990 il Museo Civico di Rovereto (oggi Fondazione Museo Civico di Rovereto) ha avviato il Progetto di Cartografia floristica del Trentino. Il reticolo adottato dal progetto è detto MTB (da Messtischblatt, la tavoletta della carta topografica tedesca alla scala 1:25.000). Tale reticolo si basa su maglie di 6'di latitudine e 10'di longitudine, che in Trentino corrispondono esattamente a ciascun elemento della carta tecnica provinciale 1:10.000. Nell'ambito del progetto, in ciascuno dei 229 quadranti che interessano il Trentino vengono censite tutte le piante vascolari presenti allo stato selvatico o casuale. Questo lavoro di ricerca ha portato nel 2019 alla pubblicazione della "Flora del Trentino"[8], un volume in cui vengono presentate le 2.563 specie (raramente sottospecie o gruppi di specie) spontanee o naturalizzate in provincia di Trento.
Dalla figura 11.1, ripresa da questo atlante, si può ricavare il numero delle specie censite in ciascun quadrante: si può notare come nel Trentino meridionale vi sia una maggior biodiversità floristica rispetto al resto della provincia.

Figura 11.1: numero di specie floristiche per quadrante (2019)



Fonte: "Flora del Trentino". Prosser F., Bertolli A., Festi F. e Perazza G., 2019. Fondazione Museo Civico di Rovereto, Edizioni Osiride, Rovereto

[8] "Vedi nota 4.

11.1.4. Specie vegetali di lista rossa, endemiche o protette

Nel 2001 è uscita, a cura della Fondazione Museo Civico di Rovereto, la monografia "Lista rossa della Flora del Trentino. Pteridofite e Fanerogame", per individuare le specie floristiche minacciate a livello provinciale, secondo i criteri delle categorie IUCN (International Union for Conservation of Nature). Questo studio è stato aggiornato nel 2019 ed è emerso che le specie di lista rossa sono 825, il 32% rispetto all'intera flora spontanea (2.563). Il totale è rimasto pressoché invariato rispetto alla stima effettuata nel 2001. Più della metà ricade in categorie di rischio minori (il 38% è LR e il 23% è VU).

Le specie vegetali endemiche sono un gruppo particolarmente importante di piante poiché la loro distribuzione interessa territori limitati. Seguendo la definizione di Pignatti (1982), le entità presenti in Trentino il cui areale è limitato esclusivamente all'Italia (endemiche) o con limitatissime stazioni al di fuori di essa (subendemiche) sono 255; di questi, secondo Prosser (2000), 46 sono stenoendemici, crescendo solo in una piccola porzione di Alpi compresa tra la Lombardia e il Veneto. Particolarmente interessanti sono le specie endemiche che crescono esclusivamente in Trentino oppure solo in Trentino e in un'altra provincia delle Alpi (vedi tabella 11.6).

Tabella 11.6: specie endemiche presenti in Trentino (2019)

Specie endemiche strette	
Callianthemum kernerianum	Jovibarba globifera subsp. lagariniana
Campanula petraea	Nigritella buschmanniae
Daphne petraea	Saxifraga arachnoidea
Erysimum aurantiacum	Saxifraga depressa
Gentiana brentae	Viola culminis

Fonte: "Flora del Trentino". Prosser F., Bertolli A., Festi F. e Perazza G., 2019. Fondazione Museo Civico di Rovereto. Edizioni Osiride, Rovereto

A livello provinciale il già citato Decreto del Presidente della Provincia n. 23-25/leg. del 26 ottobre 2009 "Regolamento di attuazione del titolo IV, capo II (Tutela della flora, fauna, funghi e tartufi) della legge provinciale 23 maggio 2007 n. 11 (Legge provinciale sulle foreste e sulla protezione della natura)" disciplina la protezione della flora ed elenca le specie vegetali particolarmente tutelate per le quali è vietata la distruzione, il danneggiamento, la raccolta, la detenzione e la commercializzazione. Si riporta di seguito l'elenco in questione.

Elenco delle specie vegetali particolarmente tutelate:

1. famiglia Orchidaceae - (Orchidacee): tutte le specie
2. genere Androsace L.- (Androsace): tutte le specie
3. genere Daphne L.- (Dafne): tutte le specie
4. genere Drosera L.- (Drosera): tutte le specie
5. genere Fritillaria L.- (Meleagride): tutte le specie
6. genere Iris L. - (Giaggiolo): tutte le specie
7. genere Gladiolus L. - (Gladiolo): tutte le specie
8. genere Lilium L. - (Giglio): tutte le specie
9. genere Primula L.: Primula auricula e tutte le specie a fiore rosso e violetto
10. genere Saxifraga L. - (Sassifraga): tutte le specie
11. genere Typha L.- (Lische): tutte le specie
12. Anemone narcissiflora L. - (Anemone narcissino)
13. Botrychium simplex E. Hitchc. - (Botrichio minore)
14. Buxbaumia viridis, (Lam. et DC.) Moug. et Nest
15. Callianthemum kerneranum Freyn ex A.Kerner - (Ranuncolo di Kerner).
16. Campanula morettiana Rchb. - (Campanula di Moretti)
17. Campanula raineri Perpenti. - (Campanula dell'arciduca)
18. Dicranum viride (Sull. et Lesq.) Lindb.
19. Dracocephalum austriacum L. - (Melissa austriaca)
20. Erysimum aurantiacum Leyb. - (Violaciocca dorata)
21. Erythronium dens-canis L. - (Dente di cane)
22. Euphorbia variabilis Cesati - (Euforbia insubrica)
23. Gypsophila papillosa P.Porta - (Gipsofila papillosa)
24. Ilex aquifolium L. - (Agrifoglio)
25. Leontopodium alpinum Cass. - (Stella alpina)
26. Narcissus poëticus L. s.l. - (Narciso selvatico)
27. Nuphar luteum (L.) Sibth. & Sm. - (Ninfea gialla)
28. Nymphaea alba L. - (Ninfea comune)
29. Orthotrichum rogerii Brid.
30. Physoplexis comosa Schur - (Raponzolo chiomoso)
31. Rhizobotrya alpina Tausch - (Coclearia)
32. Ruscus aculeatus L. - (Pungitopo)
33. Sempervivum dolomiticum Facchini - (Semprevivo delle Dolomiti)
34. Silene elisabethae Jan - (Silene d'Elisabetta)
35. Telekia speciosissima (L.) Less. - (Erba regina)

foto di Claudia Zambanini

11.2 LA DIVERSITÀ DEI SISTEMI

Il Trentino comprende territori prealpini e alpini la cui altitudine va dai 70 a 3.500 m s.l.m. La presenza del Lago di Garda influenza il clima di una zona piuttosto vasta, determinandone caratteristiche tipiche delle aree mediterranee. La parte nord-orientale della provincia invece presenta un clima tipicamente continentale con piogge più frequenti nella stagione estiva. L'insieme di queste variabili incide profondamente sulla diversità degli ecosistemi, che risulta quindi particolarmente ricca. Il Trentino offre uno straordinario spaccato delle principali emergenze naturalistiche alpine, comprendendo gran parte della variabilità naturale nelle sue varie costituenti specifiche. In particolare sono presenti la gran parte degli habitat e delle specie di interesse comunitario legate all'ambiente alpino.

11.2.1 Gli habitat e gli ecosistemi

La direttiva Habitat ha classificato le varie tipologie di habitat sulla base delle specie vegetali e animali presenti (l'elenco delle categorie degli habitat è riportato nell'allegato I della Direttiva).
Le Alpi, e in particolare il versante meridionale, sono un territorio importante per la biodiversità: in Trentino sono presenti 57 dei 250 habitat della direttiva, di cui 15 prioritari.

Tabella 11.7: habitat presenti in Trentino

	Codice	Descrizione habitat
3.	**VEGETAZIONE ACQUATICA E RIPARIA**	
31. Acque stagnanti	3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei **Littorelletea uniflorae** e/o degli **Isoeto-Nanojuncetea**
	3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di **Chara spp.**
	3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo **Magnopotamion** o **Hydrocharition**
	3160	Laghi e stagni distrofici
32. Acque correnti - tratti di corsi d'acqua a dinamica naturale o seminaturale (letti minori, medi e maggiori) in cui la qualità dell'acqua non presenta alterazioni significative	3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea
	3230	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia legnosa a **Myricaria germanica**
	3240	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia legnosa a **Salix elaeagnos**
	3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del **Ranunculion fluitantis** e **Callitricho-Batrachion**
	3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del **Chenopodion rubri p.p** e **Bidention p.p.**

4.	**VEGETAZIONE ARBUSTIVA DI TIPO BOREALE**		
		4030	Lande secche europee
		4060	Lande alpine e boreali
		4070*	Boscaglie di **Pinus mugo** e di **Rhododendron hirsutum (Mugo-Rhododendretum hirsuti)**
		4080	Boscaglie subartiche di **Salix spp.**
5.	**VEGETAZIONE ARBUSTIVA DI IMPRONTA MEDITERRANEO-ATLANTICA**		
	51. Arbusteti submediterranei e temperati	5110	Formazioni stabili xerotermofile a **Buxus sempervirens** sui pendii rocciosi (**Berberidion p.p.**)
		5130	Formazioni a **Juniperus communis** su lande o prati calcicoli
6.	**VEGETAZIONE ERBACEA**		
	61. Formazioni erbose naturali	6110*	Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell'**Alysso-Sedion albi**
		6150	Formazioni erbose boreo-alpine silicee
		6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
	62. Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli	6210 6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (**Festuco-Brometalia**) (*stupenda fioritura di orchidee)
		6230*	Formazioni erbose a **Nardus**, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
		6240*	Formazioni erbose sub-pannoniche
	64. Praterie umide eminaturali con piante rbacee alte	6410	Praterie con **Molinia** su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limoso (**Molinion caerulae**)
		6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile
	65. Formazioni erbose mesofile	6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (**Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis**)
		6520	Praterie montane da fieno
7.	**TORBIERE**		
	71. Torbiere acide di sfagni	7110*	Torbiere alte attive
		7140	Torbiere di transizione e instabili
		7150	Depressioni su substrati torbosi del **Rhynchosporion**
	72. Paludi basse calcaree	7210*	Paludi calcaree con **Cladium mariscus** e specie del **Caricion davallianae**
		7220*	Sorgenti pietrificanti con formazione di travertino (**Cratoneurion**)
		7230	Torbiere basse alcaline
		7240*	Formazioni pioniere alpine del **Caricion bicoloris-atrofuscae**
8.	**VEGETAZIONE PRIMITIVA DI ROCCE E DETRITI DI FALDA**		
	81. Ghiaioni	8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (**Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani)**
		8120	Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (**Thlaspietea rotundifolii**)
		8160*	Ghiaioni dell'Europa centrale calcarei di collina e montagna
	82. Pareti rocciose con vegetazione casmofitica	8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
		8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica
		8230	Pavimenti
		8240*	Rocce silicee con vegetazione pioniera del **Sedo-scleranthion** o del **Sedo albi-Veronicion dillenii**
	83. Altri habitat rocciosi	8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
		8340	Ghiacciai permanenti

9.	BOSCHI	
91. Foreste dell'Europa temperata	9110	Faggeti di **Luzulo-Fagetum**
	9130	Faggeti di **Asperulo-Fagetum**
	9140	Faggeti subalpini dell'Europa centrale con **Acer** e **Rumex arifolius**
	9150	Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del **Cephalanthero-Fagion**
	9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del **Carpinion betuli**
	9170	Querceti di rovere del **Galio-Carpinetum**
	9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del **Tilio-Acerion**
	91D0*	Torbiere boscose
	910E*	Foreste alluvionali di **Alnus glutinosa** e **Fraxinus excelsior** (**Alno-padion, Alnion incanae, Salicion albae**)
	91H0*	Boschi pannonici di **Quercus pubescens**
	91K0	Foreste illiriche di **Fagus sylvatica (Aremonio-Fagion)**
	91L0	Querceti di rovere illirici (**Erythronio-Carpinion**)
92. Foreste mediterranee caducifoglie	9260	Foreste di **Castanea sativa**
93. Foreste sclerofille mediterranee	9340	Foreste di **Quercus ilex** e **Quercus rotundifolia**
94. Foreste di conifere delle montagne temperate	9410	Foreste acidofile montane e alpine di Picea (**Vaccinio-Piceetea**)
	9420	Foreste di **Larix decidua** e/o **Pinus cembra**

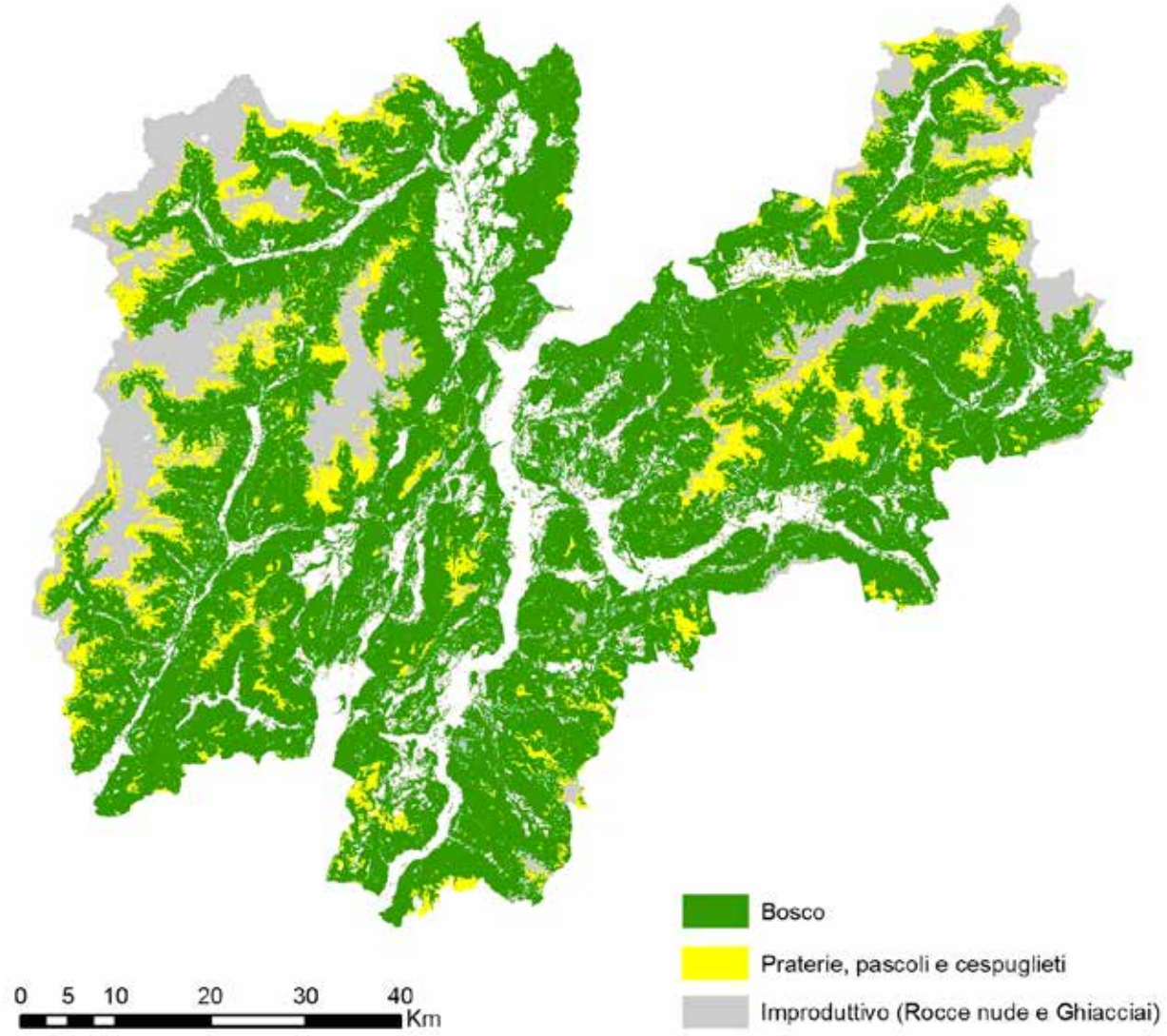
Il segno "*" indica i tipi di habitat prioritari

Fonte: Servizio Sviluppo Sostenibile e Aree Protette PAT

11.2.2 Il patrimonio forestale

Le foreste connotano la provincia di Trento e rivestono un notevole valore ambientale, innanzitutto per la loro estensione: i boschi ricoprono infatti una superficie di 391.781 ettari, pari al 63% del territorio provinciale.

Figuraa 11.2: suddivisione dell'uso del suolo montano (2018)



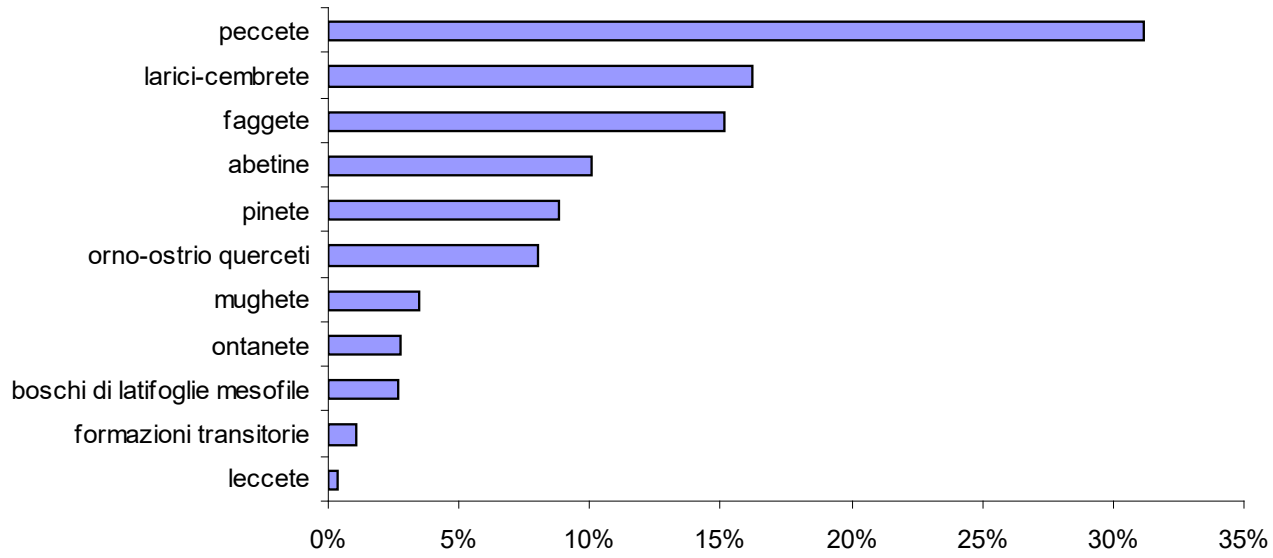
Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

Questo dato deriva dall'elaborazione di dati telerilevati (ortofoto aeree e rilievo LiDAR) acquisiti negli ultimi anni (sino al 2018) a copertura dell'intera superficie della provincia, rivelatisi strumenti efficaci per monitorare dall'alto la superficie boscata.
L'elaborazione è stata effettuata in base alla definizione di bosco introdotta dalla L.P. 11/2007, recepita anche dagli strumenti urbanistici e territoriali provinciali: una superficie, per essere definita boscata, deve presentare estensione minima di 2.000 m2, larghezza minima di 20 m e percentuale minima di copertura delle chiome pari al 20%.

All'interno del bosco così definito ricade anche il cosiddetto bosco basso, ovvero le mughete e le formazioni ad ontano verde, che raggiungono limitati sviluppi in altezza; infine, rientrano nel dato di superficie boscata le golene e le rive dei corsi d'acqua in fase di avanzata colonizzazione arbustiva o arborea.

Integrando i dati aerei con quelli rilevati sul terreno sulle aree silvopastorali coperte da pianificazione forestale e montana, possiamo localizzare e quantificare in superficie le principali categorie di bosco del Trentino.

Grafico 11.3: distribuzione per superficie delle principali categorie forestali (2018)



Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

Come si può osservare dal grafico 11.3, la categoria forestale dominante è quella delle peccete di abete rosso, che occupano circa il 31% della superficie forestale, seguite dai larici-cembreti con il 16,2% e dalle faggete con il 15,1%. Quest'ultimo dato manifesta il ritorno di una specie, il faggio, che in passato era stata fortemente penalizzata dall'intervento antropico volto a privilegiare le resinose, e sancisce il risultato positivo degli sforzi compiuti negli ultimi 60 anni dall'amministrazione provinciale e dai proprietari forestali per la tutela e la gestione di queste importanti formazioni. Significativo è anche il dato relativo alle abetine, che segnala il consolidarsi dell'abete bianco, in mescolanza variabile con abete rosso e faggio, sul 10% della superficie boscata.

Le dinamiche temporali dell'area forestale

Come tutte le forme di vita naturale, anche la vegetazione forestale è soggetta a un continuo dinamismo e tende a colonizzare le aree nelle quali le pratiche antropiche diminuiscono o vengono abbandonate del tutto.
Definiamo boschi di neoformazione le formazioni forestali insediatesi su superfici precedentemente prive di copertura boschiva, principalmente su aree un tempo destinate a pascolo o all'agricoltura di montagna e in seguito progressivamente abbandonate.
Questo fenomeno è stato particolarmente evidente nelle ultime tre decadi del secolo scorso: dall'analisi delle serie storiche delle foto aeree si può stimare che dal 1977 al 1999 l'espansione del bosco abbia interessato ben 19.878 ettari, circa 765 all'anno in media, con un tasso annuo di espansione pari allo 0,12%. Questo trend è invece fortemente rallentato nel periodo più recente, dal 1999 al 2011, durante il quale si stimano boschi di neoformazione su ulteriori 2.880 ettari, circa 233 all'anno in media, con un tasso annuo di espansione dello 0,04%.
Questo rallentamento è anche frutto di precise politiche gestionali volte a contenere l'espansione del bosco. Infatti l'ampliamento delle superfici boscate non sempre è da intendersi come fattore positivo dal punto di vista ambientale: quando l'avanzata del bosco arriva a chiudere spazi aperti con vegetazione erbacea o arbustiva discontinua, che rappresentano importanti habitat per l'alimentazione di diverse specie di mammiferi e uccelli (in particolare galliformi), si verifica una perdita

di diversità in termini di habitat e specie. In alcuni casi, questa omogeneizzazione comporta anche una perdita di qualità del paesaggio, andando a "ricoprire" e uniformare il mosaico dei diversi elementi territoriali che prima lo caratterizzavano.
Nell'ultimo decennio quindi diverse superfici interessate da fenomeni di imboschimento naturale, in fase iniziale o avanzata, sono state oggetto di interventi di recupero e manutenzione a fini faunistici e paesaggistici da parte del Servizio Foreste e Fauna, di proprietari forestali e altri soggetti. In totale si tratta di circa 1.562 ettari, di cui 762 ettari finanziati nell'ambito del PSR nel periodo 2007-2013, mentre su 800 ettari gli interventi sono stati eseguiti direttamente dal Servizio Foreste e Fauna. Ulteriori 409 ettari sono stati oggetto di interventi a fini paesaggistici nel periodo 2017-2018 grazie all'apposito Fondo.

La tempesta Vaia

Un importante evento, la tempesta Vaia, che ha interessato il nord Italia a fine ottobre 2018, ha pesantemente modificato il paesaggio e l'estensione stessa delle superfici forestali provinciali: i fortissimi venti, preceduti da due giorni di piogge eccezionali, hanno provocato la caduta, per sradicamento o stroncamento, di vasti comparti boscati. La superficie boscata interessata dall'evento è stimata in circa 19.000 ettari, in parte completamente schiantati, in parte con soprassuolo residuo. La stima della quantità di legname schiantata è attorno ai 4.000.000 di metri cubi, ma dati più definitivi si avranno solo al termine delle operazioni di rimozione degli schianti che, avviate nel 2019, interesseranno anche tutto il 2020. La trattazione completa degli effetti della tempesta Vaia sulle foreste trentine sarà quindi oggetto del prossimo Rapporto sullo Stato dell'ambiente. Informazioni dettagliate sul fenomeno e sugli stati d'avanzamento dei lavori di recupero del legname e di ripristino degli ecosistemi, oltre che delle

infrastrutture danneggiate, sono oggetto di un apposito Piano di Intervento, emesso a febbraio 2019 e aggiornato a giugno e a dicembre dello stesso anno. Il Piano e gli aggiornamenti sono disponibili sul sito del Servizio Foreste e fauna e dell'Agenzia Provinciale per le Foreste Demaniali - APROFOD, che coordina gli interventi.
Per maggiori informazioni sui danni causati dalla tempesta Vaia e la loro gestione, si veda il capitolo "Rischi" del presente Rapporto.

La pianificazione forestale e montana

Sin dal 1980, a completamento di un processo iniziato negli anni Cinquanta, tutte le proprietà forestali pubbliche e le più estese proprietà forestali private sono dotate di un piano di gestione forestale, a validità decennale, che ne quantifica le principali funzioni e definisce nel dettaglio le modalità gestionali. Le molte proprietà private di piccole dimensioni sono invece raggruppate negli inventari dei boschi privati. In totale le superfici boscate soggette a piano di gestione o inventario assommano a circa 340.000 ettari, pari all' 86% dell'area boscata complessiva.
Il Piano di Gestione Forestale aziendale non riguarda però solo la gestione dei boschi, ma anche dei pascoli, delle praterie e degli improduttivi d'alta quota (rocce e ghiaioni). Per questo la superficie totale coperta dalla pianificazione di livello aziendale (piani e inventari) supera largamente quella forestale, e assomma a 474.797 ettari, pari al 77% dell'intero territorio provinciale.
Sono inoltre inventariati e cartografati pascoli e improduttivi di proprietà demaniale (provinciale) per complessivi 51.975 ettari, localizzati per lo più in alta montagna. L'area silvopastorale e montana coperta da piani di gestione ed inventari ammonta quindi a complessivi 526.772 ettari, pari all'85% dell'intero territorio provinciale.
Come riporta la tabella 11.8, la superficie territoriale di proprietà pubblica corrisponde al 76% del totale di quella pianificata.

Tabella 11.8: la proprietà forestale sottoposta a Piani o Inventari suddivisa per tipologia (2019)

Tipo di pianificazione	Superficie (ha)	Tipo di proprietà	Superficie (ha)	Tipo di proprietà pubblica	Superficie (ha)
Pianificazione forestale aziendale	397.789	pubblica	382.247	ASUC	70.784
				Comuni e frazioni	273.436
				Demanio	11.067
				Diritti regali e comproprietà	26.961
		privata	15.543		
Inventario dei boschi privati	77.008				

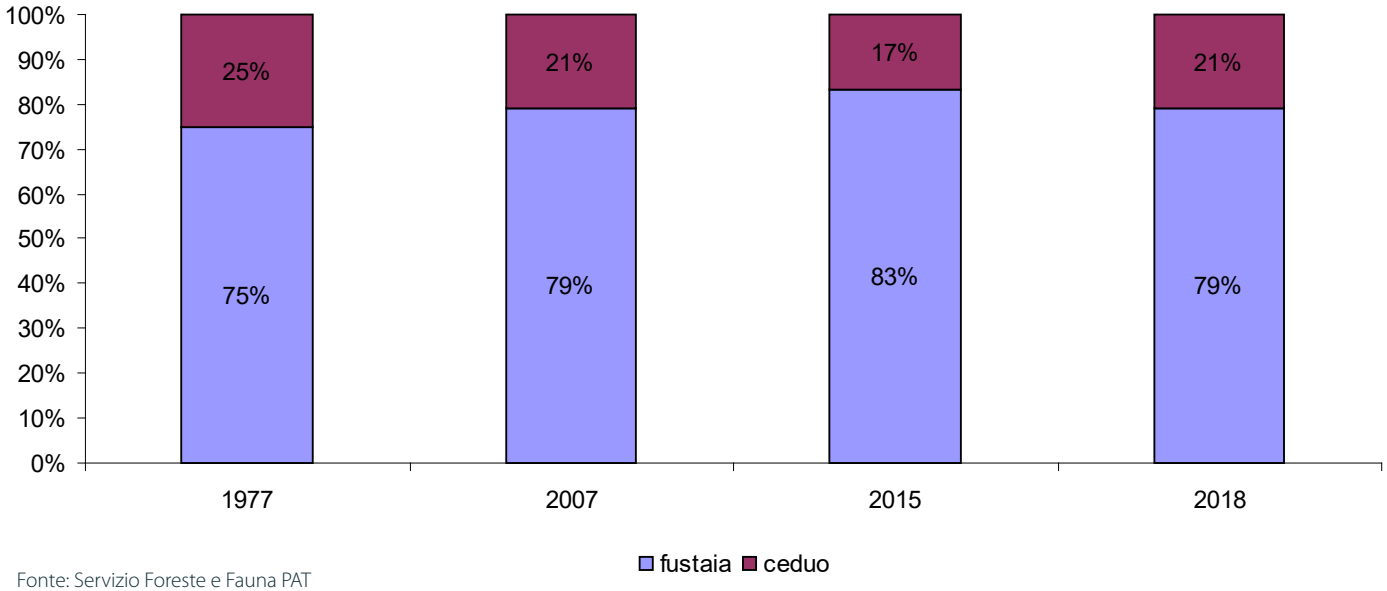
Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

I metodi di inventariazione utilizzati fino all'anno 2009 mettono a disposizioni serie cronologiche omogenee, di oltre trent'anni, relative ai principali parametri caratteristici di questo importante patrimonio naturale. L'introduzione, a partire dal 2010, di radicali innovazioni nel sistema di pianificazione forestale aziendale, con sostanziale modifica degli strumenti inventariali, fa sì che non sia ancora possibile un raffronto completo fra dati storici, che sarà eseguibile correttamente fra circa un quinquennio, al termine della revisione di tutti i Piani secondo le nuove metodologie.
Le serie disponibili evidenziano in ogni caso un'evoluzione di segno positivo delle masse legnose, della varietà compositiva dei boschi e delle superfici coperte da vegetazione, con un trend di crescita che tende a stabilizzarsi a partire dalla metà degli anni Novanta, indicando una situazione provinciale caratterizzata da un patrimonio forestale e, più in generale, ambientale di grande valore.
Sempre dalla pianificazione forestale si conoscono la composizione specifica delle foreste, a cui si è accennato in precedenza, il tipo di governo e la destinazione d'uso, a fini produttivi o protettivi, finalizzata in quest'ultimo caso alla sicurezza del territorio e alla difesa dai dissesti.

Fustaia e Ceduo

I boschi cedui nell'ultimo quarantennio si sono costantemente ridotti, a favore dell'espansione della superficie coltivata a fustaia. Il dato relativo al 2018 include all'interno del ceduo anche il cosiddetto governo misto, ovvero quelle formazioni nelle quali le due forme coesistono sulla stessa superficie.

Grafico 11.4: variazione del rapporto fustaia/ceduo (1977-2018)

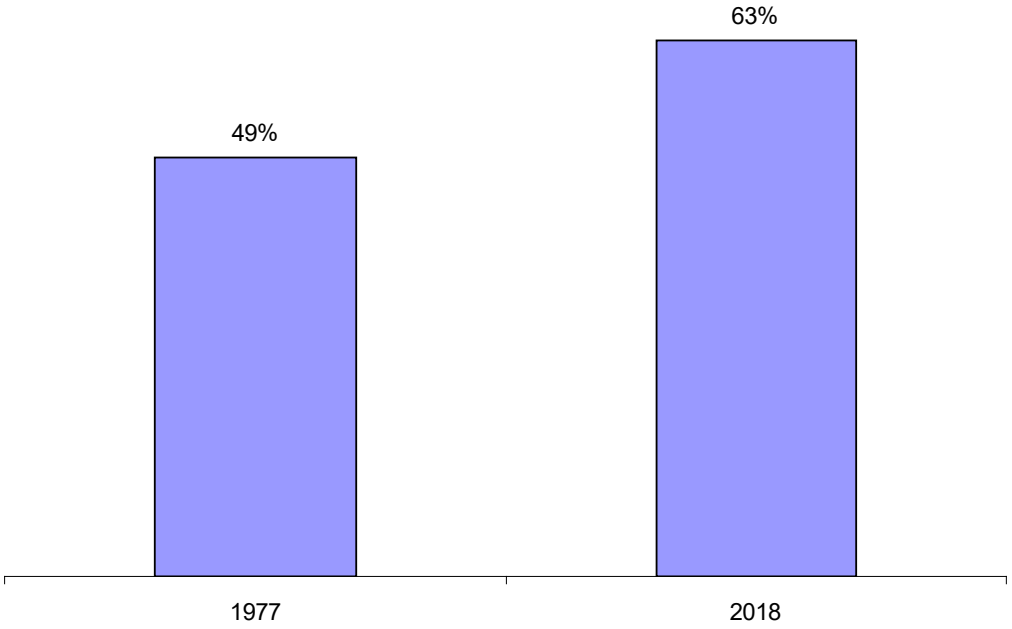


Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

Come si è detto, la superficie boscata ha avuto un progressivo aumento, a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso, a discapito delle aree agricole marginali che interessavano prevalentemente le zone più elevate e le aree di versante. Contemporaneamente ci sono state delle riduzioni del bosco per effetto dei dissodamenti a scopo agrario, dell'espansione urbanistica del territorio di fondovalle e dell'uso turistico della montagna, ma in misura minore rispetto all'avanzata naturale del bosco.

Il rapporto percentuale tra superficie forestale e superficie territoriale provinciale viene definito indice di boscosità e può essere basso (< 20%), medio (20%-50%) o alto (>50%). Questo dato per il Trentino ha sempre assunto un valore particolarmente elevato, e oggi si colloca al 63%.

Grafico 11. 5: indice di boscosità (1977-2018)



Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
11.2. Superficie boscata	Natura e Biodiversità	S	D	☺	↗	P	1977-2018	

Il territorio boscato alla fine del 2018 viene destinato per il 77% alla produzione di legname da opera (fustaia) o di legna da ardere (bosco ceduo), mentre per il restante 23% riveste funzione di protezione oppure non è utilizzabile a fini produttivi: si tratta in genere di porzioni di foresta situate alle quote più elevate o sui versanti più ripidi e di difficile accessibilità, ove non vengono effettuati tagli, ma il bosco si evolve naturalmente garantendo una costante copertura del suolo; laddove il bosco svolga una funzione di protezione diretta nei confronti di infrastrutture e insediamenti dalla caduta di massi o dal distacco di valanghe, possono venire effettuati interventi compatibili o necessari al mantenimento dell'azione protettiva dei soprassuoli.

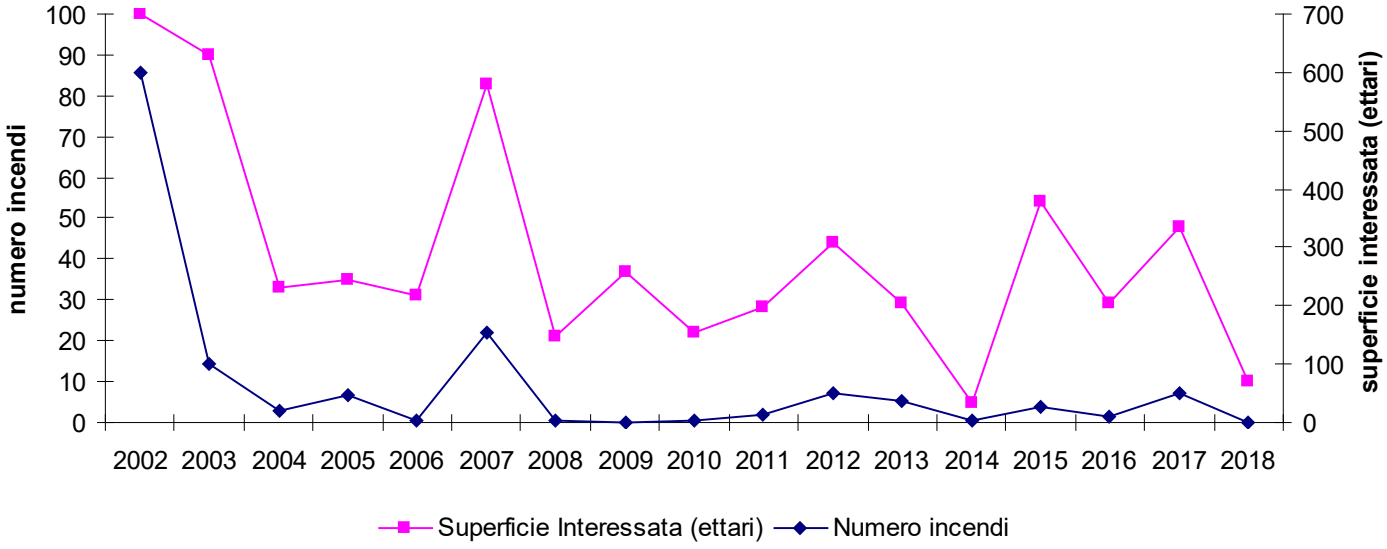
Il dato aggiornato di volume legnoso al 2018 è stimabile in 62.000.000 di metri cubi sulla superficie boscata sottoposta a pianificazione, e anche se lo riduciamo a 28.000.0000 di mc detraendo la stima di 4.000 mc di schianti causati dalla tempesta Vaia a fine 2018, rimane in continuo aumento nel corso degli anni.
Si tenga presente che, per quanto riguarda la fustaia, il dato di volume rappresenta la stima del volume legnoso delle piante che da 1,30 m da terra presentino un diametro superiore ai 17,5 cm e non considera tutte le piante di dimensioni inferiori; inoltre, l'ultimo aggiornamento degli inventari dei boschi privati risale a oltre vent'anni fa. Di conseguenza il dato totale di volume legnoso derivante dalla pianificazione si rivela nettamente inferiore a quello dell'ultimo Inventario Forestale Nazionale, che nel 2009, considerando le piante a partire dai 4,5 cm di diametro, stimava in oltre 105.715.138 di metri cubi la biomassa legnosa presente in Trentino, distribuita su una superficie forestale di 407.532 ettari, comprensivi di boschi bassi, boschi radi e arbusteti.

11.2.3 Le pressioni sulle foreste

Le principali pressioni che si esercitano nei confronti delle foreste hanno una causa per lo più antropica, legata agli episodi di incendi boschivi e al disboscamento.

Dai dati registrati in oltre trent'anni si può rilevare che la frequenza degli incendi boschivi è maggiore nei mesi caratterizzati da periodi con scarse precipitazioni, in presenza di accumulo di sostanza secca nei soprassuoli, che in Trentino coincidono con la stagione invernale-primaverile.

Grafico 11.6: numero di incendi e superficie interessata (2002-2018)



Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

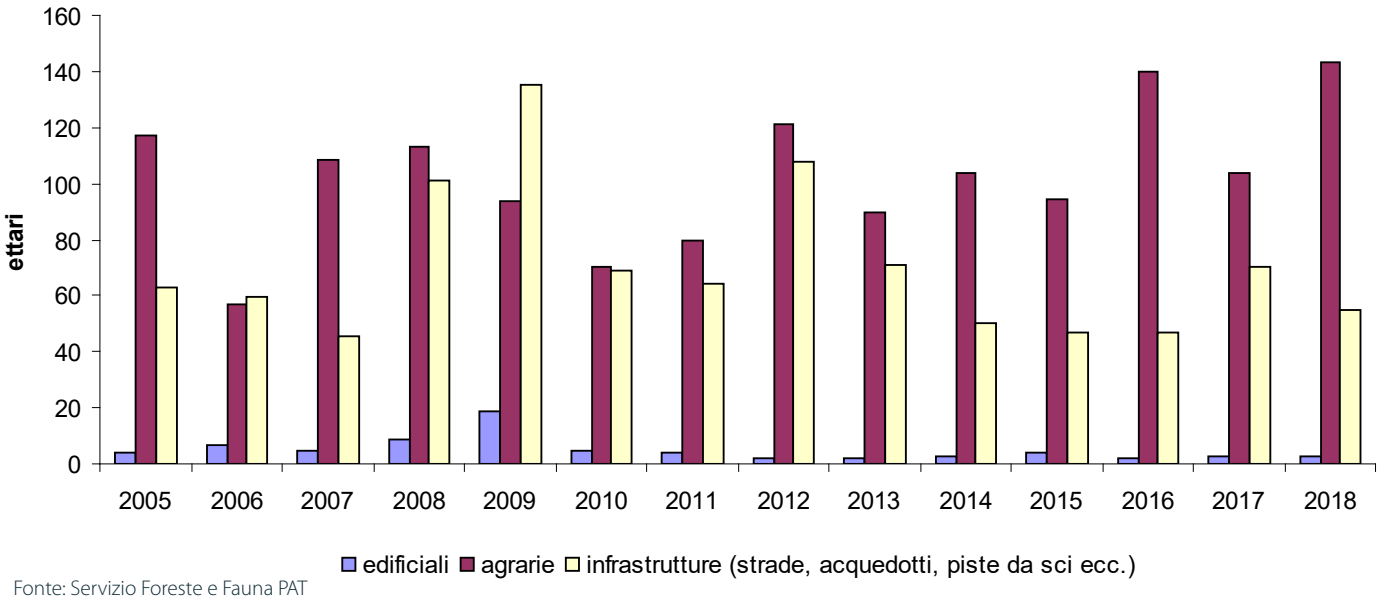
Nella maggioranza dei casi le cause di innesco sono attribuibili a fattori antropici, anche se molti di origine involontaria, mentre gli eventi dovuti a fenomeni naturali sono meno frequenti; anche nel triennio in esame si assiste però a un rapido aumento dei casi di incendio da cause naturali (fulmini), che nel 2018 arrivano a rappresentare circa il 40% del totale. Rimane poi un certo numero di fenomeni la cui causa non può essere classificata con certezza.
Dal 2002 al 2006 si è registrata una progressiva diminuzione degli incendi, con un picco nel 2007 che rappresenta comunque una non grave recrudescenza del numero di incendi e dell'entità delle superfici percorse. Un successivo picco nel numero di incendi, anche se di minore entità, si è verificato nel 2015, anno caratterizzato da un'estate estremamente calda e siccitosa, seguita da un autunno-inverno ugualmente anomalo per assenza di precipitazioni. Un andamento analogo nella distribuzione e nel numero complessivo degli incendi si è registrato nel successivo triennio 2016-2018, ma ha interessato una superficie minore, per una superficie media del singolo incendio contenuta a circa 0,66 ha. Ciò grazie alla buona organizzazione antincendio e alle infrastrutture approntate in attuazione delle leggi provinciali, nonché del "Piano per la difesa dei boschi dagli incendi"[9], disponibile sin dal 1980 e valido per il periodo 2010-2019.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
11.3. Incendi: numero degli eventi e area incendiata	Natura e Biodiversità	P	D	☺	↑↓	P	2002-2018	

Un'ulteriore pressione è data dal disboscamento di terreni per usi agricoli, per costruire infrastrutture e per piste da sci e impianti di risalita. Così come nel triennio precedente, nel periodo 2016-2018 i dissodamenti per uso agricolo sono stati la principale causa di disboscamento (circa 120 ettari all'anno in media). In totale sono stati disboscati 567 ettari nel periodo, con una media di 189 all'anno, valore moderatamente superiore a quello del triennio precedente.

[9] Dal 1978 (ai sensi della L.P. 30/1977) la Provincia si è dotata di un Piano per la difesa dei boschi dagli incendi, che prevede "i mezzi, gli interventi e le opere occorrenti per la prevenzione e l'estinzione degli incendi", obbligo questo ripreso anche dalla nuova Legge Provinciale 23 maggio 2007, n. 11 "Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d'acqua e delle aree protette" (art. 86). Finora il Piano è stato sottoposto a diverse revisioni a cadenza quinquennale, l'ultima delle quali, valida per il periodo 2010-2019, ha visto la produzione di due documenti particolarmente importanti: le Carte del Pericolo e del Rischio d'incendio boschivo, elaborate in collaborazione con il Dipartimento AGRISELVITER dell'Università degli Studi di Torino, incaricato della revisione del piano.

Grafico 11.7: superfici boscate dissodate a scopi diversi (2005-2018)



Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

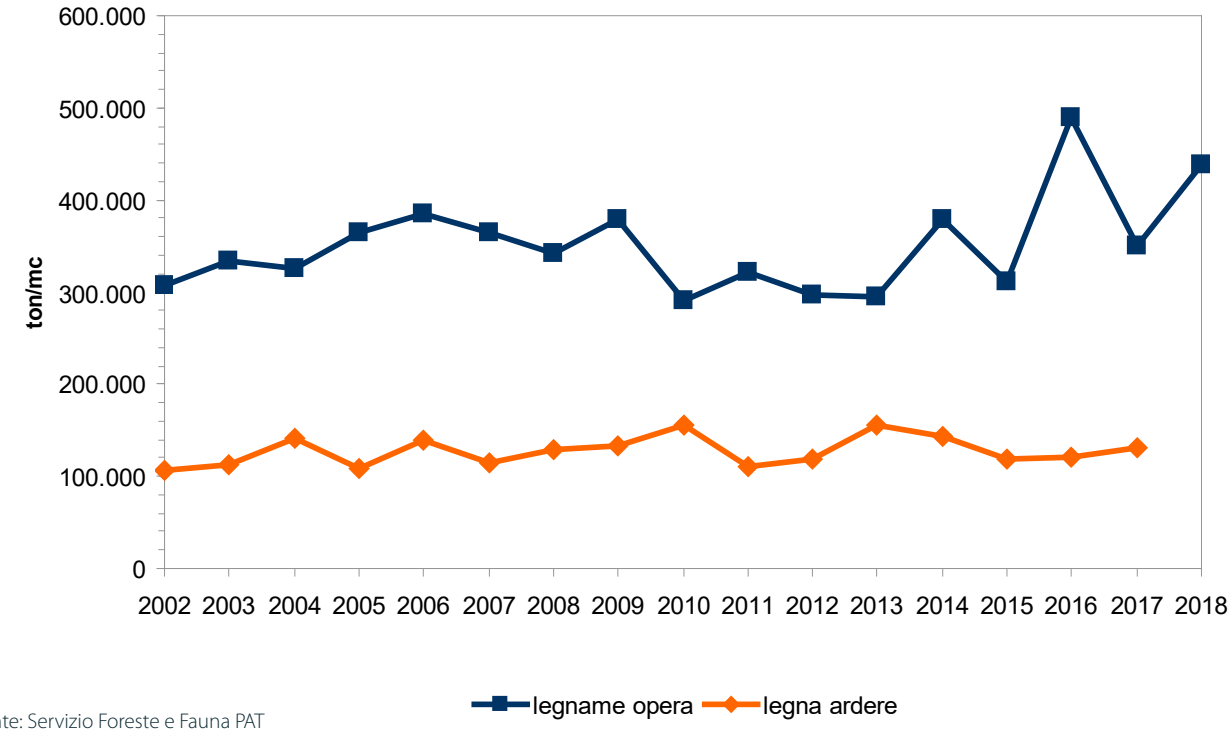
Vanno poi aggiunti i 409 ettari oggetto di interventi a fini paesaggistici nel periodo 2017-2018 a valere sull'apposito Fondo, che pur rimuovendo la copertura forestale hanno dato comunque origine a nuovi ecosistemi naturali a copertura erbacea.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
11.4. Superfici boscate dissodate	Natura e Biodiversità	S	D	☺	↑↓	P	2002-2018	

A seconda dell'impiego, il legno si distingue in tre categorie: da ardere, da opera in genere e da industria. Il legname da opera e la legna da ardere rappresentano in Trentino le principali tipologie di prodotto legnoso.
Per quanto attiene alla destinazione dei prodotti legnosi, per legname a "uso commercio" si intende quello destinato alla vendita, mentre per legname a "uso interno" si intende quello destinato all'utilizzo del proprietario o degli aventi diritto di uso civico.

Il triennio 2015-2018 si è caratterizzato per livelli di produzione legnosa crescenti. Va considerato in proposito che l'andamento irregolare negli anni della produzione legnosa riflette le dinamiche di mercato, a loro volta fortemente influenzate, a livello locale, dall'andamento dell'offerta a livello europeo. Questo aspetto si acutizzerà certamente nei prossimi anni, per gli effetti sul mercato della grande disponibilità di legname dopo la tempesta Vaia.

Grafico 11.8: destinazione legname da opera in mc e legna da ardere in ton (2002-2018)



Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
11.5. Consumo legname da opera e da ardere	Natura e Biodiversità	P	D	☺	⇅	P	2002-2018	

11.3 LE RISPOSTE

In questi ultimi decenni ci si trova di fronte a un grave declino degli ecosistemi e della fauna e della flora che li costituiscono. Il quadro normativo ambientale europeo pone tra i suoi obiettivi fondamentali l'arresto della perdita di biodiversità. Ecco perché è di fondamentale importanza tutelare gli ambienti europei più importanti attraverso la "**Rete Natura 2000**", che ne individua speciali aree e ne favorisce la gestione in rete. Attualmente essa copre quasi il 20% del territorio europeo con più di 27.800 siti. Istituita dalla Direttiva 92/43/CEE Habitat, essa è la più grande rete ecologica del mondo ed è costituita da zone speciali di conservazione (ZSC) designate dagli Stati membri a titolo della presente direttiva. Inoltre, essa include anche le zone di protezione speciale (ZPS) istituite dalla Direttiva 2009/147/CE Uccelli.

11.3.1 Il sistema delle aree protette

Il sistema delle aree protette a valenza nazionale o regionale – derivato dall'applicazione della Legge 394/1991 "Legge quadro sulle aree protette" – ha l'obiettivo di salvaguardare il patrimonio naturale in termini di diversità biologica, di habitat e di paesaggio. Nella nostra provincia la Legge Provinciale 11/2007 "Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d'acqua e delle aree protette" ha convertito in termini istituzionali il concetto di rete ecologica e di coerenza di cui parla la Direttiva Habitat.
Il Trentino è dotato di un'ampia superficie sottoposta a forme di tutela ambientale. Le aree protette non hanno solo la funzione di salvaguardare il patrimonio naturale in termini di biodiversità di specie e di habitat, ma anche in termini di paesaggio e, quindi, di presenza dell'uomo e delle sue attività.

Il sistema delle aree protette trentine comprende, secondo quanto previsto dall'art. 34 della L.P. 11/2007:

- i siti e le zone della **Rete Natura 2000**;
- Parchi: il Parco Nazionale dello Stelvio Trentino, il Parco Naturale Adamello Brenta e il Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino;
- le riserve naturali provinciali: costituite dai biotopi provinciali e dalle riserve naturali provinciali già istituiti all'entrata in vigore della Legge provinciale menzionata;
- le riserve locali: i biotopi di interesse comunale.

La L.P. 11/2007, art. 47, ha inoltre introdotto le Reti di Riserve, non nuove aree protette ma uno strumento innovativo per la gestione in rete dei siti Natura 2000 e delle riserve locali localizzate fuori dai Parchi. La rete di riserve è attivata su base volontaria attraverso accordi di programma tra i comuni, le comunità interessate e la Provincia, in base al principio della sussidiarietà responsabile e con l'obiettivo di integrare politiche di conservazione e sviluppo sostenibile locale. Le Reti di riserve istituite a oggi sono 11, ma sono tutt'ora in corso nuove iniziative per costituirne altre[10] alla luce di manifestazioni d'interesse dimostrate dagli enti locali.
Tornando alla Rete Natura 2000, la citata Direttiva Habitat stabiliva che, entro il termine massimo di sei anni dalla data di adozione dei SIC, gli Stati membri fossero tenuti a designare detti siti come "Zone Speciali di Conservazione" (ZSC), prevedendone anche le opportune misure per il loro mantenimento in uno stato di conservazione "soddisfacente".

Questo passaggio viene a completare l'iter d'istituzione previsto per la Rete Natura 2000. Per adempiere a quanto sopra, nel 2009 è stata avviata a livello provinciale la conversione dei SIC in ZSC, dapprima con il coinvolgimento delle principali realtà locali al fine di raccogliere eventuali osservazioni sulle ZSC individuate e proposte. Al termine della fase di raccolta delle osservazioni si è proceduto all'individuazione delle zone mediante Deliberazione della Giunta provinciale e successivamente all'istituzione mediante emanazione di apposito Decreto Ministeriale a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
Successivamente, con un lavoro partito nel 2010 sono state emanate, tramite Deliberazione della Giunta Provinciale 12 aprile 2013, n.632, le misure di conservazione sito specifiche, azioni ed indirizzi gestionali finalizzati alla tutela di habitat e specie considerate le pressioni e minacce che incombono su ciascuna area protetta.
Nel 2016, per tutelare un importante sito nel quale è stata accertata la presenza più significativa della specie Botrychium simplex Hitche, specie inclusa nell'elenco di cui all'allegato B del DPR 8 settembre 1997, n. 357, con Deliberazione della Giunta Provinciale 16 dicembre 2016, n. 2346 e successivo decreto ministeriale, è stato istituito il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) IT3120179 "Val Jumela", nell'omonima valle, nel Comune di San Giovanni Di Fassa-Sèn Jan.

foto di Claudia Zambanini

Biotopo lago d'Ampola

[10] http://www.areeprotette.provincia.tn.it/reti_di_riserve_sezione

Tabella 11. 9: il sistema delle aree protette (2019)

Tipologia	Numero	Superficie (ha)
Rete Natura 2000 (ZSC+SIC+ZPS)	155	176.219
Biotopi non istituiti	29	1.751
Parchi Naturali Provinciali	2	81.766
Parco Nazionale	1	17.560
Riserve Locali	223	1.317
Riserve Naturali Provinciali	46	3.036

Nella tabella 11.9 sono riportate le varie tipologie di aree protette con le relative superfici. Nel valutare i dati riportati, bisogna tenere conto del fatto che spesso vi è sovrapposizione tra le varie forme di tutela e, conseguentemente, la somma algebrica dei singoli valori non è un dato significativo.

Fonte: Servizio Sviluppo Sostenibile e Aree Protette PAT

Dalla tabella 11.10 è possibile osservare che la Comunità di Valle con la percentuale più elevata di superficie comunale interessata da ZSC e/o ZPS è il Primiero con il 52,9%, seguito dalla Val di Sole con il 45,5% e dalla Paganella con il 45,1%. Le Comunità con la percentuale più bassa sono l'Alta Valsugana con l'1,1% e l'Altopiano di Folgaria con lo 0,3%. La superficie provinciale della Rete Natura 2000 è pari al 28,4% della superficie territoriale trentina, nettamente superiore rispetto alle Regioni vicine.

Tabella 11.10: zone Rete Natura 2000 per Comunità di Valle (2019)

Comunità di Valle (CDV)	Superficie CDV (ha)	Superficie Rete Natura 2000 (ha)	Superficie Rete Natura 2000 per CDV (%)
COMUNITA' DI PRIMIERO	41.461	21.945	52,9%
COMUNITA' DELLA VALLE DI SOLE	61.153	27.822	45,5%
COMUNITA' DELLA PAGANELLA	9.783	4.409	45,1%
COMUNITA' DELLE GIUDICARIE	117.540	52.921	45,0%
COMUNITA' VALSUGANA E TESINO	57.913	17.846	30,8%
COMUNITA' TERRITORIALE DELLA VAL DI FIEMME	41.494	11.670	28,1%
COMUNITA' DELLA VAL DI NON	59.708	14.102	23,6%
COMUNITA' DELLA VALLAGARINA	62.266	13.244	21,3%
COMUNITA' ALTO GARDA E LEDRO	35.337	6.134	17,4%
COMUN GENERAL DE FASCIA	31.807	4.030	12,7%
TERRITORIO VAL D'ADIGE	18.973	985	5,2%
COMUNITA' DELLA VALLE DEI LAGHI	13.960	315	2,3%
COMUNITA' DELLA VALLE DI CEMBRA	13.533	184	1,4%
COMUNITA' ROTALIANA-KOENIGSBERG	9.464	122	1,3%
COMUNITA' ALTA VALSUGANA E BERSNTOL	35.998	390	1,1%
MAGNIFICA COMUNITA' DEGLI ALTIPIANI CIMBRI	10.611	36	0,3%
Totale complessivo	**621.001**	**176.154**	**28,4%**

Fonte: Servizio Sviluppo Sostenibile e Aree Protette PAT

In termini gestionali, un importante impulso è stato fornito dal Progetto LIFE11/NAT/IT/000187 "TEN" - Trentino Ecological Network[11]. Coordinato dalla Provincia con il supporto scientifico del Museo delle Scienze di Trento (MUSE), avviato a luglio 2012 e concluso a dicembre 2017, aveva come obiettivo principale quello di realizzare sul territorio provinciale una Rete ecologica polivalente e definire la nuova strategia gestionale delle aree protette del Trentino, basata sulle Reti di Riserve. Tramite tale progetto l'Amministrazione provinciale si è dotata di alcuni importanti documenti quali numerose linee guida (per la redazione dei Piani di Gestione delle Reti di riserve, per i monitoraggi dei siti di Natura 2000, per la gestione degli habitat e le specie focali di interesse comunitario, ecc.), il piano dei monitoraggi di habitat e specie e l'inventario generale, strumenti fondamentali per assicurare un'efficace gestione del patrimonio naturalistico provinciale. Quest'ultimo documento, l'inventario, costituisce un programma di lavoro, con durata dodecennale, che individua per ciascun sito Natura 2000 le azioni di tutela attiva per la conservazione di habitat e specie, con localizzazione geografica e quantificazione dei costi. Il documento, con appositi aggiustamenti, ha costituito la base per l'aggiornamento del nuovo PAF (Prioritised Action Framework) provinciale, strumento previsto dall'art. 8 della Direttiva 92/43/CEE, che verrà approvato entro fine 2020 con Delibera della Giunta Provinciale e individuerà il fabbisogno tecnico e finanziario per la gestione di habitat e specie della Rete Natura 2000 del Trentino.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
11.6. Superficie aree protette	Natura e Biodiversità	R	D	☺	↔	P	2019	

11.3.2 La certificazione forestale

La certificazione forestale permette di certificare la provenienza del legname da boschi gestiti in maniera corretta e sostenibile e cioè in modo e misura tali da mantenere la loro biodiversità, produttività, capacità rigenerativa, vitalità e il loro potenziale per garantire ora e in futuro importanti funzioni ecologiche, economiche e sociali a livello locale, nazionale e globale e che non determini danni ad altri ecosistemi. Esistono due tipi di certificazione: il sistema PEFC (Program for Endorsement of Forest Certification schemes) e il sistema FSC (Forest Stewardship Council).

Il sistema PEFC certifica che le forme di gestione boschiva rispondono a determinati requisiti di "sostenibilità", dal punto di vista ecologico, economico e sociale. Nella provincia di Trento gli enti promotori della certificazione sono il Consorzio dei Comuni Trentini, il Demanio della Provincia autonoma di Trento e la Magnifica Comunità di Fiemme.
In Trentino, al 31 dicembre 2019, erano 2 i certificati PEFC "Gestione forestale" (Magnifica Comunità di Fiemme e Consorzio dei Comuni Trentini), per una superficie forestale coperta pari a 261.428 ettari (erano 272.889 nel 2014).

La certificazione FSC assicura che una foresta o una piantagione forestale siano gestite nel rispetto di rigorosi standard ambientali sociali ed economici. La certificazione della gestione forestale può essere individuale o di gruppo (cioè più proprietari), e sono inoltre previste procedure di certificazione più semplici e veloci per le piccole aree forestali.
In Trentino, al 31 dicembre 2019, era stato rilasciato 1 certificato FSC "Gestione forestale" (Magnifica Comunità di Fiemme), per una superficie forestale coperta pari a 19.602 ettari (erano 14.323 nel 2014).

Si rimanda al capitolo "Produzioni e consumi sostenibili" del presente Rapporto per un approfondimento sulla certificazione forestale "catena di custodia", rilasciata alle imprese operanti nella filiera del legno.

[11] http://www.lifeten.tn.it/

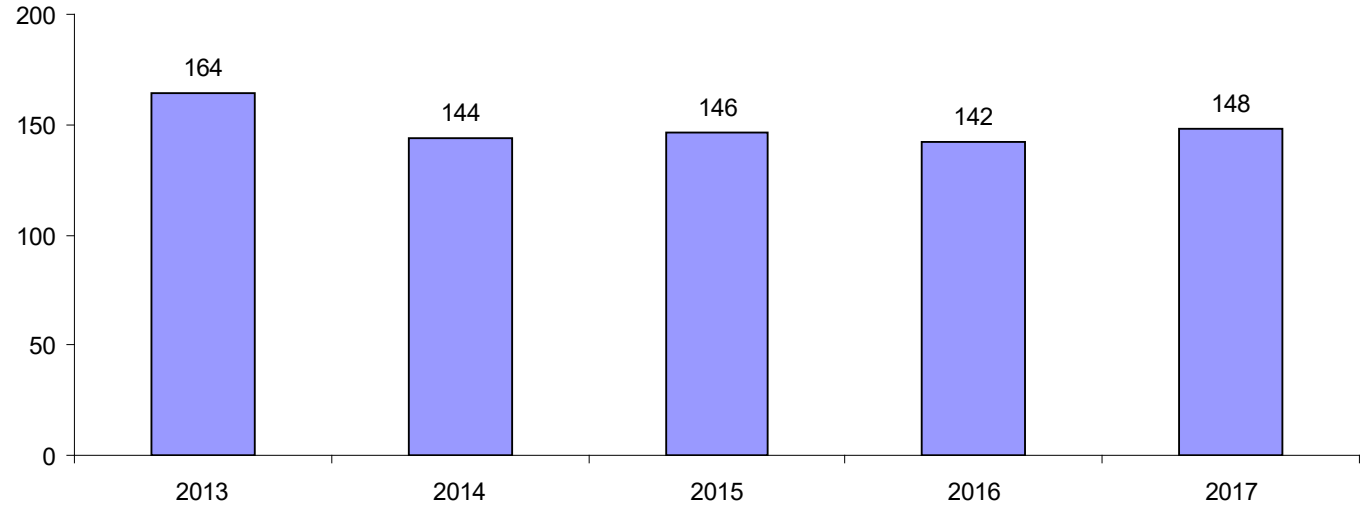
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
11.7. Gestione forestale sostenibile certificata	Natura e Biodiversità	R	D	☺	↔	P	2014-2019	

11.3.3 Ripristino e valorizzazione ambientale

Nel 1986 la Provincia autonoma di Trento istituì il "Progetto speciale per l'occupazione attraverso la valorizzazione delle potenzialità turistiche ed ecologico-ambientali" per far fronte all'emergenza occupazionale, creatasi a metà degli anni Ottanta. L'idea di operare nell'ambiente nacque da una nuova sensibilità manifestatasi soprattutto dopo la tragedia di Stava e dalle potenzialità turistiche insite nella qualità del territorio trentino.
Questo progetto, chiamato da subito "Progettone", venne gestito per quattro anni dall'Agenzia del Lavoro. Venne ufficializzato quando con la Legge Provinciale 32/1990 "Interventi provinciali per il ripristino e la valorizzazione ambientale" il Consiglio Provinciale istituì il "Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale".
Il Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale ha tra i principali obiettivi quello di garantire occupazione a persone vicine all'età pensionabile che hanno perso il lavoro a seguito della chiusura o della crisi delle aziende in cui operavano.
Per dare risposta alla contingente crisi occupazionale oggi la struttura ha preso il nome di Servizio per il Sostegno Occupazionale e la Valorizzazione Ambientale.
Attua gli interventi in regime di convenzione, affidando i lavori a cooperative o loro consorzi che si occupano di assumere direttamente i lavoratori con rapporto di lavoro di tipo privatistico, disciplinato da un proprio contratto.
Il Servizio è dotato di un cantiere centrale di supporto e di un'attrezzata falegnameria che realizza in amministrazione diretta interventi o manutenzioni e supporta ed esegue direttamente molte attività di particolare interesse, quali l'allestimento di numerose ed importanti mostre ed eventi promozionali.
L'articolo 2 della Legge Provinciale 32/1990 individua 13 tipologie di intervento per le opere di ripristino ambientale:

- recupero e valorizzazione di aree di particolare interesse ambientale:
- ripristino ambientale di aree pertinenti a fiumi, torrenti e laghi;
- bonifica e risanamento di aree dissestate, cave dismesse e discariche abbandonate;
- realizzazione, ripristino e manutenzione di aree ricreative, di sentieri turistici, di aree di sosta, nonché all'adeguamento e normalizzazione della segnaletica turistica;
- realizzazione dei tratti di collegamento necessari al completamento dei percorsi in mountain bike previsti dall'articolo 22 bis della legge provinciale 15 marzo 1993, n. 8 (legge provinciale sui rifugi e sui sentieri alpini), nonché all'eventuale cura e mantenimento della rete provinciale di questi percorsi, limitatamente ai tratti per i quali non ci sono altri soggetti impegnati a provvedere alla loro manutenzione;
- conservazione di particolari beni rientranti nel patrimonio ambientale, artistico e storico-culturale;
- animazione culturale in tema ambientale, da realizzarsi in particolare tramite l'informazione ed il supporto alle attività didattiche nella scuola, nonché all'attivazione di iniziative seminariali di studio e di divulgazione e, altresì, attraverso compiti di prevenzione intesi alla salvaguardia e corretta fruizione del patrimonio ambientale e storico-culturale, avvalendosi della figura professionale dell'operatore ambientale;
- attuazione della legge provinciale 25 novembre 1988 n. 49, per quanto riguarda la sola parte relativa alle piste ciclabili di interesse provinciale;
- manutenzione tramite attività di recupero ambientale delle aree circostanti ai centri abitati al fine di prevenire eventi calamitosi;
- attuazione di interventi di ripristino ambientale di aree interessate a provvedimenti di esecuzione forzosa previsti dalla legislazione provinciale;
- arredo a verde di scarpate, svincoli stradali, aree di raccolta di rifiuti solidi urbani e depuratori;
- effettuazione di indagini, studi e ricerche nel campo ecologico-ambientale, anche con riguardo al risparmio energetico, all'agricoltura ed alle reti idriche;
- raccolta di biomassa legnosa per scopi energetici.

Grafico 11.9: numero delle opere di ripristino ambientale (2013-2017)



Fonte: Servizio per il Sostegno Occupazionale e la Valorizzazione Ambientale PAT

11.3.4 Convenzione delle Alpi

L'impegno italiano nella valorizzazione, nella protezione e nella promozione dello sviluppo sostenibile della montagna in generale e della regione alpina in particolare si è materializzato sin dagli anni Cinquanta nella promulgazione di leggi speciali per le aree montane e nella promozione della cooperazione transfrontaliera con gli altri Paesi dell'Arco Alpino.

L'Italia si è impegnata a promuovere e a favorire la partecipazione congiunta e la cooperazione transfrontaliera per la protezione e lo sviluppo sostenibile delle Alpi. I negoziati avviati con gli altri Paesi alpini hanno portato alla predisposizione della Convenzione quadro per la protezione e lo **sviluppo sostenibile delle Alpi (Convenzione delle Alpi)**, il primo accordo internazionale espressamente volto alla tutela e allo sviluppo sostenibile di una catena montuosa transfrontaliera.

La Convenzione delle Alpi è una Convenzione quadro che definisce principi generali miranti a garantire una politica comune per la protezione e lo sviluppo sostenibile delle Alpi. All'interno di questa cornice, i Protocolli rappresentano lo strumento adottato dalle Parti contraenti in vista del raggiungimento degli obiettivi e dell'applicazione della Convenzione.

La Provincia autonoma di Trento, nell'ambito delle sue competenze, ha deciso di applicare la convenzione delle Alpi, con lo scopo di attivare le potenzialità legate all'identità alpina del territorio e i valori sociali ad essa collegati: attenzione e rispetto al territorio, autonomia e solidarietà, sviluppo sostenibile e valorizzazione delle risorse locali, istituendo un gruppo di lavoro interdipartimentale e poi un incarico specifico per garantire il coordinamento e la partecipazione ai tavoli nazionali e alpini. Da settembre 2016 questa funzione è stata attribuita al servizio Sviluppo Sostenibile e Aree Protette.

La Provincia ha partecipato al Gruppo di Lavoro sulle Foreste Montane (WG Mountain forest of alpine convention) contribuendo alla stesura di 2 Report:

- **"Interdependence between mountain forests and freshwater provvision"** [12]
- **"Interactions between mountain forests and flood protection"** [13]

Nell'ambito delle aree protette, nel 2014 viene istituito il Tavolo di coordinamento della **Rete SAPA (Tavolo SAPA)** come un sub-tavolo del Tavolo di coordinamento nazionale a supporto della Delegazione italiana in Convenzione delle Alpi.

[12] https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/fotos/Banner/Topics/forests/7_a_REPORT_1_PART_1__final_Interdependence_between_forest_and_FRESHWATER_PROVISION_ok.pdf

[13] https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/fotos/Banner/Topics/forests/7_b_REPORT_1_PART_2__paper_flood_protection_final.pdf

Il Tavolo SAPA agisce nei settori della Protezione della natura e tutela del paesaggio, Pianificazione territoriale e sviluppo sostenibile, Agricoltura di montagna, Turismo sostenibile, Foreste montane. Ad oggi, al Tavolo partecipano oltre alla Provincia autonoma di Trento anche tutte le Regioni alpine (Liguria, Piemonte, Valle D'Aosta, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia), la Provincia autonoma di Bolzano - Südtirol e 19 Enti di gestione di aree protette alpine. La Rete SAPA persegue tre obiettivi strategici primari:

1. migliorare il coordinamento delle aree protette alpine attraverso l'armonizzazione dei dati e delle metodologie per la loro raccolta e l'adozione di progetti comuni da finanziare con fondi europei e internazionali;
2. migliorare il coordinamento tra aree protette alpine ed enti territoriali della regione biogeografica alpina mediante lo sviluppo di un modello di governance condiviso e in linea con obiettivi e risultati della Convenzione delle Alpi su materie affini;
3. migliorare il coinvolgimento della rete di aree protette alpine italiane nelle reti europee e internazionali, in linea con le politiche europee e regionali.

Tra le iniziative più meritevoli realizzate dalla Rete SAPA, a cui la Provincia ha collaborato, si citano:

- il primo report "**Sviluppare il potenziale delle aree protette alpine**"[14], finalizzato a presentare il potenziale delle aree protette alpine per la gestione sostenibile del capitale naturale in loro possesso;

- il secondo report "**Monitoraggio della biodiversità in ambito alpino: strategie e prospettive di armonizzazione**"[15], panoramica dello stato dell'arte delle attività e le esperienze di monitoraggio in essere nelle regioni alpine e un possibile percorso di armonizzazione delle metodologie di monitoraggio della biodiversità.

Natura, Biodiversità e Agenda 2030

Goal 15: Vita sulla terra

Le foreste, che coprono il 30% della superficie terrestre, sono essenziali per il contrasto al cambiamento climatico, la protezione della biodiversità e delle dimore delle popolazioni indigene. Ogni anno si perdono circa tredici milioni di ettari di foreste, e si stima che la desertificazione interessi una superficie di 12 milioni di ettari annui. Le azioni dell'uomo hanno alterato fortemente gli equilibri naturali in tutto il mondo: tre quarti dell'ambiente terrestre sono stati modificati in modo significativo e circa 1 milione di specie animali e vegetali rischiano l'estinzione, soprattutto a causa della distruzione di habitat naturali, dell'elevato consumo di suolo e della frammentazione del territorio. La deforestazione e la desertificazione – causate dalle attività dell'uomo e dal cambiamento climatico – devono essere arrestate, in quanto mettono a rischio il sostentamento di diversi milioni di persone. Oltre l'80% dell'alimentazione umana deriva dalle piante, che rappresentano ancora la base per la medicina tradizionale in molti paesi in via di sviluppo.

Il tema natura e biodiversità viene affrontato, nell'Agenda 2030, prevalentemente nel goal 15. Numerosi sono i target relativi a questo goal:

- 15.1 Entro il 2020, garantire la conservazione, il ripristino e l'utilizzo sostenibile degli ecosistemi di acqua dolce terrestri e dell'entroterra nonché dei loro servizi, in modo particolare delle foreste, delle paludi, delle montagne e delle zone aride, in linea con gli obblighi

[14] http://www.areeprotette-sapa.it/wp-content/uploads/2019/10/1%C2%B0-REPORT-RETE-SAPA.pdf
[15] http://www.areeprotette-sapa.it/wp-content/uploads/2019/10/2%C2%B0-REPORT-RETE-SAPA.pdf

derivanti dagli accordi internazionali
- 15.2 Entro il 2020, promuovere una gestione sostenibile di tutti i tipi di foreste, arrestare la deforestazione, ripristinare le foreste degradate e aumentare ovunque, in modo significativo, la riforestazione e il rimboschimento
- 15.3 Entro il 2030, combattere la desertificazione, ripristinare le terre degradate, comprese quelle colpite da desertificazione, siccità e inondazioni, e battersi per ottenere un mondo privo di degrado del suolo
- 15.4 Entro il 2030, garantire la conservazione degli ecosistemi montuosi, incluse le loro biodiversità, al fine di migliorarne la capacità di produrre benefici essenziali per uno sviluppo sostenibile
- 15.5 Intraprendere azioni efficaci e immediate per ridurre il degrado degli ambienti naturali, arrestare la distruzione della biodiversità e, entro il 2020, proteggere le specie a rischio di estinzione
- 15.6 Promuovere una distribuzione equa e giusta dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche e promuovere un equo accesso a tali risorse, come concordato a livello internazionale
- 15.7 Agire per porre fine al bracconaggio e al traffico delle specie protette di flora e fauna e combattere il commercio illegale di specie selvatiche
- 15.8 Entro il 2020, introdurre misure per prevenire l'introduzione di specie diverse ed invasive nonché ridurre in maniera sostanziale il loro impatto sugli ecosistemi terrestri e acquatici e controllare o debellare le specie prioritarie
- 15.9 Entro il 2020, integrare i principi di ecosistema e biodiversità nei progetti nazionali e locali, nei processi di sviluppo e nelle strategie e nei resoconti per la riduzione della povertà
- 15.a Mobilitare e incrementare in maniera significativa le risorse economiche da ogni fonte per preservare e usare in maniera sostenibile la biodiversità e gli ecosistemi
- 15.b Mobilitare risorse significative da ogni fonte e a tutti i livelli per finanziare la gestione sostenibile delle foreste e fornire incentivi adeguati ai paesi in via di sviluppo perché possano migliorare tale gestione e per la conservazione e la riforestazione
- 15.c Rafforzare il sostegno globale per combattere il bracconaggio e il traffico illegale delle specie protette, anche incrementando la capacità delle comunità locali ad utilizzare mezzi di sussistenza sostenibili

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, il goal 15 è stato affrontato prevalentemente dal punto di vista della "Tutela del territorio" (il tema biodiversità richiede competenze specifiche). E' stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. **Possibili elementi di crisi del sistema attuale di "tutela del territorio"**

   Il cambiamento climatico potrebbe causare problemi di scarsità di risorse, in particolare acqua ed energia, con conseguente aumento delle pressioni antropiche sul territorio e possibile crisi sia del comparto produttivo che turistico (così come viene concepito ora).
   L'intensificazione delle coltivazioni e le monoculture potrebbe portare ad un aumento delle pressioni sugli ecosistemi (dispersione di fitofarmaci e reflui zootecnici) e del consumo di suolo; inoltre, le monoculture avranno un impatto forte sulla perdita di biodiversità e delle colture tradizionali, favorendo nel contempo la diffusione di specie esotiche, invasive o dannose.
   Lo sviluppo del potenziale dei territori e la custodia del patrimonio culturale, nei prossimi anni potrebbe trovare difficoltà a causa della scarsa collaborazione tra produttori e di un'eccessiva burocrazia che disincentiva l'inizio o continuazione delle attività, specie in aree svantaggiate. La gestione dei territori da parte di aziende extra-provinciali (es. prati e pascoli) potrebbe costituire una fragilità e facilitare l'abbandono di pratiche tradizionali con la perdita di conoscenze e paesaggi culturali.
   Le leggi di tutela ambientale sembrano poco applicate e poco rispettate.

2. **Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)**

Il territorio, inclusi le aree protette, i boschi e le aree coltivate di qualità dei fondovalle, è riconosciuto e promosso dal comparto turistico per il suo valore naturalistico, culturale e salutistico. Le reti di imprese locali collaborano alla valorizzazione delle risorse culturali e territoriali e naturali coinvolgendo turisti e ospiti, promuovendo iniziative di sensibilizzazione e attività formative o esperienze con le comunità locali.

La burocrazia nella gestione delle aziende agricole è informatizzata e semplificata; la valorizzazione dei prodotti locali è riconosciuta a livello di pianificazione urbanistica, con recupero o ripristino di paesaggi culturali e tradizionali e con ripopolamento delle aree montane; Le aziende hanno sistemi di mitigazione degli eventi meteo-climatici (es. bacini idrici di emergenza, sistemi riduzione sprechi) e sistemi di abbattimento e mitigazione delle emissioni climalteranti (riduzione emissioni ammoniaca, utilizzo tecnologie green); la maggior parte delle aziende è multifunzionale con contatti diretti con consumatori e fornitori locali (filiere corte agricoltura-ristorazione-turismo); numerose sono le offerte di formazione e aggiornamento per cittadini, agricoltori, operatori turistici (su temi ambientali, gestione e tutela del territorio, biodiversità, flora e fauna, marketing) che promuovono collaborazioni e interazioni positive tra attori del territorio.

13 LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

12. Clima

foto di fixouillou da Fotolia

"Accelera il riscaldamento e si intensificano gli effetti su ambiente e società. L'azione per il clima impone la necessità di adottare adeguate e urgenti misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici"

a cura di:
Roberto Barbiero - Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Walter Beozzo, Elvio Panettieri, Alberto Trenti e Matteo Zumiani – Dipartimento Protezione Civile PAT
Christian Casarotto – Museo delle Scienze
Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA
Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

12. Clima

12.1 L'azione globale per il clima 309
12.2 Le dinamiche del cambiamento climatico in Trentino 310
12.2.1 L'andamento della temperatura 311
12.2.2 L'andamento delle precipitazioni 312
12.2.3 Ghiacciai e permafrost..... 318
12.3 Gli effetti ambientali del cambiamento climatico in Trentino 322
12.4 L'impegno e l'azione per il clima in Trentino 325

CLIMA

Il 2020 rappresenta una tappa di grande importanza nella sfida che l'umanità deve affrontare per contenere gli impatti dei cambiamenti climatici e per agire sulle cause di origine antropica. E' l'anno in cui entra nella sua fase operativa l'Accordo globale sul Clima sottoscritto a Parigi nel 2015 tra gli Stati membri della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici. L'azione dei Paesi firmatari appare tuttavia estremamente lenta e non sufficientemente ambiziosa rispetto all'urgenza di contenere le emissioni di gas serra espressa dalla comunità scientifica per poter limitare i danni degli effetti dei cambiamenti in corso.

Le difficoltà riscontrate nell'azione da parte degli ambiti nazionali ha tuttavia messo ancor più in evidenza la necessità, e per certi versi anche l'opportunità, che siano i livelli subnazionali, e quindi locali, a mettere in campo adeguate e urgenti misure. La sfida dei cambiamenti climatici interessa ormai da diversi anni anche il territorio del Trentino dove numerose sono le evidenze del riscaldamento in atto e la Provincia di Trento ha adottato pertanto una serie di azioni e di misure per fronteggiarne le conseguenze.

Nel presente capitolo si prenderanno in considerazione gli elementi fondamentali dell'azione e dell'impegno a livello globale, saranno descritte le dinamiche dei cambiamenti climatici in Trentino, gli effetti già in atto e previsti, ed infine l'impegno e la strategia adottata dalla Provincia di Trento.

12.1 L'AZIONE GLOBALE PER IL CLIMA

Il riscaldamento del pianeta e le cause antropiche che lo determinano sono ormai un'evidenza consolidata a livello scientifico. La temperatura media globale è aumentata di circa 1,1°C rispetto all'era preindustriale (1850-1900)[1] con effetti importanti come ad esempio l'aumento del livello del mare, il riscaldamento degli oceani, la fusione sia dei ghiacciai marini dell'Artico che di quelli continentali della Groenlandia, dell'Antartide e delle grandi catene montuose. I ghiacciai delle Alpi hanno ormai dimezzato la loro superficie rispetto alla massima espansione raggiunta nella metà del 1800. Sono poi in aumento l'intensità e la frequenza di eventi meteorologici estremi, come siccità, alluvioni e ondate di calore. Il riscaldamento globale sta quindi provocando impatti sempre più devastanti sulla vita degli esseri umani e sugli ecosistemi naturali.

Le cause dei cambiamenti climatici sono essenzialmente dovute al rapido incremento, sin dall'inizio dell'era industriale, delle emissioni di gas serra provenienti in particolare dall'utilizzo dei combustibili fossili nei processi industriali, nella produzione di energia elettrica, nei trasporti e nel riscaldamento; dalla deforestazione, dal cambio di uso dei suoli, dall'agricoltura e dall'allevamento intensivi. E' quindi possibile attribuire le maggiori responsabilità dei gas climalteranti ai settori di produzione e consumo di energia e di cibo.

Con la firma dell'Accordo sul Clima di Parigi la comunità internazionale ha preso consapevolezza dell'urgenza di agire davanti sia all'evidenza scientifica dei cambiamenti climatici in atto e dei relativi

[1] The Global Climate in 2015-2019, World Meteorological Organization (WMO), 2019.

impatti su salute, economia, ambiente e società, sia all'evidenza dell'inedita responsabilità delle attività umane. Con l'Accordo sul Clima di Parigi viene in particolare accolto l'appello della comunità scientifica sulla necessità di "contenere l'aumento globale delle temperature a fine secolo entro +2°C rispetto all'era pre-industriale e di fare sforzi per stare al di sotto della soglia di +1,5°C", riconoscendo in questo modo la possibilità di evitare il raggiungimento di conseguenze irreversibili sui meccanismi fisici del pianeta. La possibilità di evitare il raggiungimento di tali soglie prevede la necessità di arrivare in tempi brevissimi al picco di emissioni di gas serra per poi intraprendere un rapido cammino di riduzione. Ogni paese si è impegnato a ridurre le proprie emissioni secondo degli obiettivi volontari (Nationally Determined Contribution – NDCs) che hanno posto le basi per il successo iniziale dell'Accordo. Ma le proposte volontarie si sono rivelate ben lontane dal soddisfare gli obiettivi prefissati e necessitano pertanto di essere riviste con obiettivi molto più ambiziosi. Il compimento degli NDCs porterebbe infatti ad un aumento della temperatura media globale tra i 2,9 °C e i 3,4 °C al 2100 rispetto ai livelli preindustriali.

Mentre i processi della diplomazia internazionale vanno a rilento le emissioni di gas serra continuano a crescere. La comunità scientifica è intervenuta per ammonire che al ritmo attuale delle emissioni potrebbe essere raggiunta la soglia di aumento di 1,5°C già nel 2030 con conseguenze irreversibili per la vita dell'uomo e degli ecosistemi naturali[2]. Per limitare il riscaldamento a 1,5°C occorre ridurre le emissioni del 45% rispetto al 2010 entro il 2030 e raggiungere emissioni zero entro il 2050. Uno sforzo immenso che richiede "un'azione rapida, lungimirante e senza precedenti" che tuttavia non vede particolari ostacoli di tipo fisico e tecnologico quanto piuttosto di volontà politica.

L'Unione Europea ha indicato quale obiettivo per i propri Paesi membri quello di raggiungere una riduzione di almeno il 40% delle emissioni di gas serra entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. Tuttavia di fronte all'emergenza climatica in atto l'UE ha dichiarato di voler rivedere le proprie politiche per un piano più ambizioso finalizzato a rendere l'Europa clima neutrale entro il 2050.

L'Accordo sul Clima di Parigi si è rivelato un importante risultato diplomatico e un ottimo punto di partenza per giungere ad una decarbonizzazione dell'economia a lungo termine, ma non basta ancora a mettere il Pianeta al riparo dalle conseguenze più gravi dei cambiamenti climatici.

Non si tratta solo di aumentare urgentemente le ambizioni dei singoli Paesi nel ridurre le emissioni di gas serra ma anche di raggiungere accordi internazionali per quanto riguarda il reperimento delle risorse finanziarie ed economiche che devono essere impegnate per assistere in particolare i Paesi in Via di sviluppo e per garantire che la necessaria transizione energetica e produttiva avvenga in una cornice di giustizia sociale e di rispetto dei diritti umani al fine di garantire una transizione verde e inclusiva che possa contribuire a migliorare il benessere delle persone e a lasciare un pianeta sano alle generazioni future.

12.2 LE DINAMICHE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN TRENTINO

Anche in Trentino sono evidenti i segnali di cambiamento climatico in particolare associati al riscaldamento in atto che, come più in generale accade sulle Alpi, mostra un incremento delle temperature maggiore rispetto alla media planetaria.

A supporto di tali evidenze sono disponibili le analisi di numerosi dati climatici e ambientali, in particolare quelli relativi alle serie storiche meteorologiche di temperatura e precipitazione, alle serie nivologiche e glaciologiche, appartenenti alla rete di monitoraggio gestita dal Dipartimento Protezione Civile e che di seguito verranno descritte.

[2] Riscaldamento globale di 1,5°C – Sommario per i decisori politici (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018).

12.2.1 L'andamento della temperatura

Le temperature in Trentino sono aumentate nell'ultimo secolo con un segnale che si è accentuato negli ultimi 30-40 anni circa. Gli aumenti maggiori sono riscontrabili in primavera ed in estate e si è osservato inoltre un aumento più marcato per i valori diurni di temperatura rispetto a quelli notturni e la tendenza all'aumento della durata delle ondate di calore[3]. Negli ultimi vent'anni circa le temperature sono state sempre superiori alla media di riferimento del periodo 1961-1990 e per tutte le stazioni esaminate gli anni che hanno registrato i valori massimi sin dagli anni '20 si collocano negli ultimi dieci delle serie. Valori record sono stati registrati in particolare nel 2015, 2018 e 2019.

Vengono riportate, nella tabella 12.1, le variazioni di temperatura media di tre stazioni di riferimento: Trento Laste (312 m), Cavalese (960 m) e Cles (665 m). Questi punti di monitoraggio sono rappresentativi sia della distribuzione geografica che della distribuzione in altitudine ed hanno una storia di rilevamento di dati costante ed affidabile.

Sono messe a confronto le temperature medie di quattro periodi di riferimento climatico (1961-'90, '71-'00, '81-'10, '91-'19) che permettono di evidenziare un significativo trend crescente della temperatura media annua. Dal trentennio 1961-1990 al periodo 1991-2019 infatti le temperature sono aumentate di circa 0,9°C a Trento Laste e Cles, di circa 0,8°C a Cavalese.

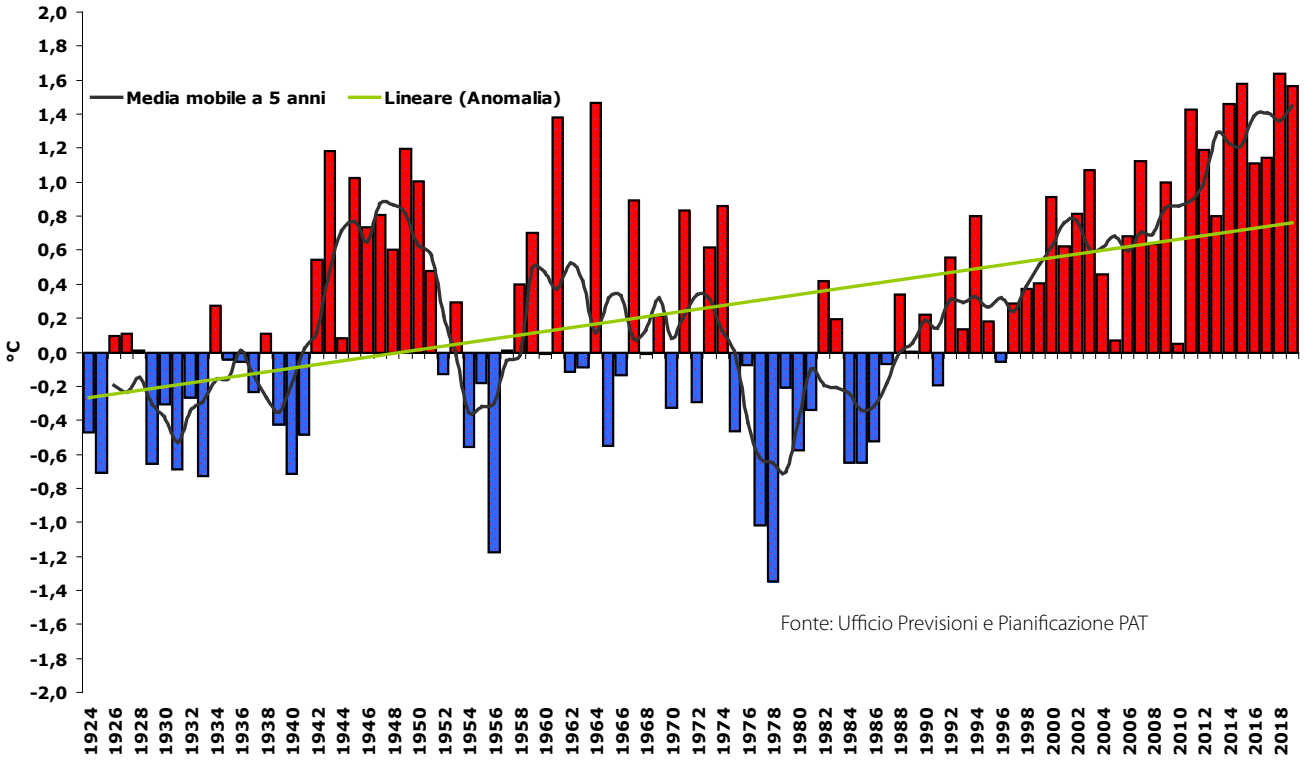
Tabella 12.1: andamento delle temperature a Trento (Laste), Cavalese e Cles (1961-2019)

Anno	Trento (Laste) T med (°C)	Cavalese T med (°C)	Cles T med (°C)
1961-1990	12,1	8,1	9,8
1971-2000	12,3	8,4	10,2
1981-2010	12,6	8,7	10,6
1991-2019	13,0	8,9	10,7

Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

A titolo di esempio, il grafico 12.1 riporta per la stazione di rilevamento di Trento Laste l'andamento storico della temperatura dal 1924 al 2019 espressa in anomalie rispetto al valor medio di riferimento di 12,1°C calcolato per il periodo 1961-1990. Come si può constatare si osserva un segnale di trend positivo sul lungo periodo che è accelerato dall'inizio degli anni '90, e che conferma un comportamento più in generale riscontrato a livello planetario.

Grafico 12.1: andamento dell'anomalia di temperatura di Trento (Laste) nel periodo 1924-2019 rispetto alla media del periodo di riferimento 1961-1990



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

[3] Analisi di serie di temperatura e precipitazione in Trentino nel periodo 1958-2010 (Provincia autonoma di Trento, Fondazione E.Mach, 2012).

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
12.1. Andamento delle temperature	Fattori climatici	S	D	😐	↘	P	1961-2019	13

12.2.2 L'andamento delle precipitazioni

Per quanto riguarda i valori di precipitazione annua e stagionale, l'analisi ad alta risoluzione svolta nell'ambito del progetto ArCIS[4] per le regioni del centro e nord Italia nel periodo 1961-2015, esteso in seguito fino al 2019, ha posto in evidenza per il Trentino una tendenza ad un prevalente lieve aumento delle precipitazioni annuali, con un segnale a livello stagionale di aumento in autunno e in inverno, seppur meno marcato, un lieve calo in estate e di stazionarietà in primavera[5].

Nella tabella 12.2 vengono riportati i dati di precipitazione di tre stazioni di riferimento: Trento Laste (312 m), Cavalese (960 m) e Malè (735 m).
Sono messe a confronto le precipitazioni medie dei periodi di riferimento climatico (1961-'90, '71-'00, '81-'10, '91-'19) che permettono di evidenziare come non vi sia un segnale uniforme di tendenza nelle cumulate medie annue. Dal trentennio 1961-1990 a quello 1991-2019 infatti le precipitazioni sono lievemente aumentate a Trento (Laste) e Cavalese, lievemente calate a Malè.

Tabella 12.2: andamento della piovosità a Trento (Laste), Cavalese e Malè (1961-2019)

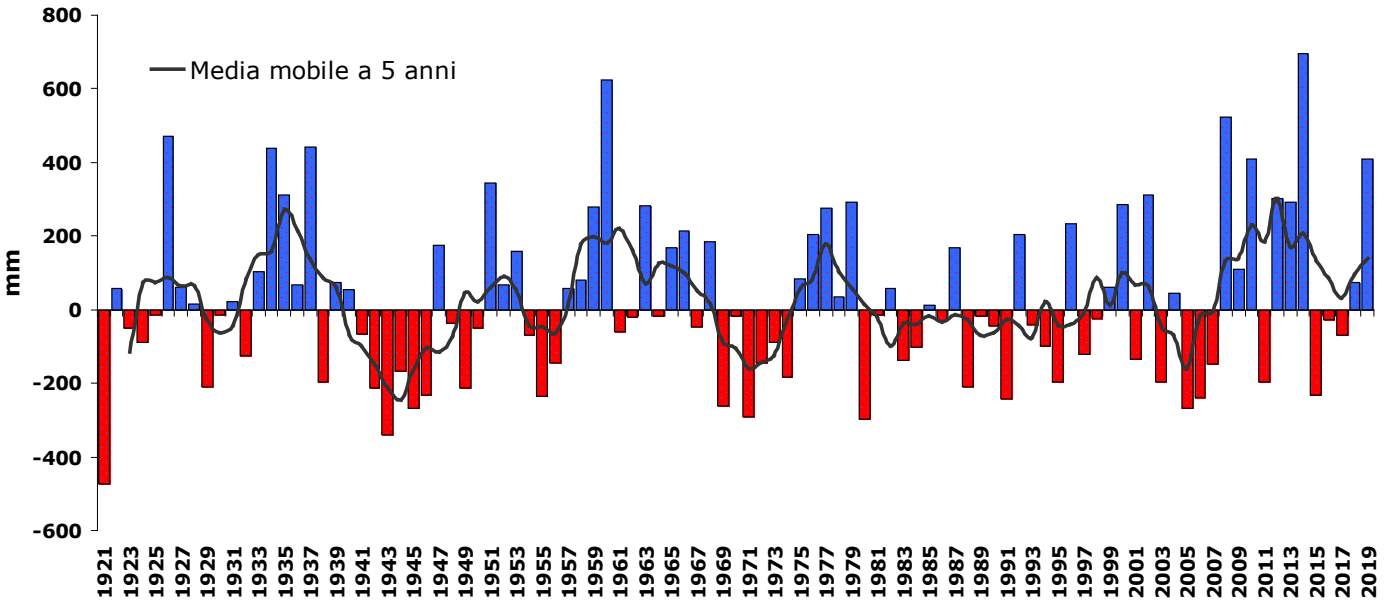
Anno	Trento (Laste) Precip. mm	Cavalese Precip. mm	Malè Precip. mm
1961-1990	931	821	906
1971-2000	919	806	896
1981-2010	937	790	885
1991-2019	990	831	894

Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

[4] ArCIS: Archivio Climatologico per l'Italia Settentrionale.
[5] The ARCIS daily precipitation observational analysis 1961-2015, ArCIS.

Nel grafico 12.2, che mostra le anomalie di precipitazione totale annua a Trento Laste rispetto alla media di riferimento pari a 931 mm calcolata nel periodo 1961-1990, si nota l'assenza di un segnale di trend sul lungo periodo e il prevalere di una situazione di variabilità. Spicca il valore del 2014, risultato l'anno più piovoso dal 1921.

Grafico 12.2: andamento delle anomalie di precipitazione annuale a Trento (Laste) nel periodo 1921-2019 rispetto al periodo 1961-90



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

Le precipitazioni nevose

Per misurare l'andamento della neve caduta per ciascuna stagione, che può variare da ottobre a maggio, si utilizzano i rilievi manuali e automatici della rete nivo-meteorologica di stazioni distribuite uniformemente su tutto il territorio trentino e gestita dall'Ufficio Previsioni e Pianificazione. Le stazioni di rilevamento sono posizionate cercando di garantire un compromesso tra accessibilità al sito di osservazione e sua rappresentatività privilegiando zone di interesse quali: siti valanghivi, località turistiche o stazioni sciistiche.

Sono state raccolte nel tempo serie trentennali dalle quali però non emerge un segnale evidente di trend in coerenza con quanto osservato più genericamente per le precipitazioni.

Nel grafico 12.3 viene riportata ad esempio la serie storica di Passo Valles (2045 m) dal 1957 al 2019, la più lunga serie in quota disponibile con un numero completo di dati. Si nota un andamento irregolare con forte variabilità interannuale dell'apporto delle nevicate specie negli ultimi decenni. La stagione 2013-2014 è quella che ha registrato il massimo accumulo di nevicate mentre la stagione 2016-2017 è quella che ha registrato il contributo minore. Andando ad analizzare la serie relativa alla sola stagione invernale[6] (grafico 12.4) non emerge comunque un segnale di trend significativo e ancora si nota una certa variabilità interannuale. Le nevicate invernali maggiori sono state osservate nella stagione 2013-2014 mentre quelle minori nella stagione 1989-1990.

[6] Per stagione invernale si intendono i mesi di dicembre, gennaio e febbraio.

Un trend più significativo emerge invece nelle località di vallata dove si osserva un calo degli apporti nevosi. Ad esempio la serie storica delle nevicate osservate a Trento[7] pone in evidenza come vi sia stata una forte riduzione media negli ultimi decenni. Nel periodo 1991-2017 si stima un calo del 38% circa delle nevicate invernali rispetto al periodo 1961-1990 con un decremento marcato in particolare nel mese di febbraio mentre più contenuto risulta quello di dicembre e gennaio. La significativa riduzione delle nevicate negli ultimi decenni a Trento non è imputabile alla diminuzione delle precipitazioni invernali complessive, che sono rimaste sostanzialmente inalterate, quanto piuttosto all'aumento delle temperature che hanno contribuito ad un innalzamento del limite delle nevicate.

Nella valutazione degli andamenti delle nevicate bisogna comunque considerare la complessità insita nel monitorare il fenomeno fisico della nevicata che dipende dalla temperatura, dal vento, dall'intensità di precipitazione e dall'orografia della località in cui viene eseguita l'osservazione. Ad esempio valli strette registrano nevicate che raggiungono quote inferiori rispetto a quelle ampie, quelle orientate verso i flussi umidi meridionali, che caratterizzano le perturbazioni più abbondanti che investono il nostro territorio, osservano mediamente quantitativi maggiori di neve fresca.

A titolo esemplificativo vengono messi a confronto gli andamenti della neve fresca nella stagione monitorata, che mediamente va da ottobre e maggio, rilevati presso le stazioni di Passo Tonale (1875 m), Pampeago (1760 m) e Passo Rolle (1995 m) dal 2008-2009 al 2018-2019.

Si può notare come, a sostanziale parità di quota, gli apporti nevosi di Passo Tonale (grafico 12.5) nel Trentino occidentale siano decisamente superiori a quelli di Pampeago (grafico 12.6) e superiori anche a quelli di Passo Rolle (grafico 12.7). La località di Passo Tonale raccoglie infatti sia gli apporti nevosi dei flussi umidi meridionali che si innalzano sopra il gruppo dell'Adamello e Presanella sia quelli occidentali e settentrionali che investono le Alpi dall'Atlantico. Passo Rolle risente maggiormente degli apporti delle perturbazioni con flussi meridionali e sudorientali, mentre Pampeago, collocata nel gruppo dolomitico del Latemar nel Trentino orientale, vede schermati i flussi umidi meridionali dalla catena del Lagorai.

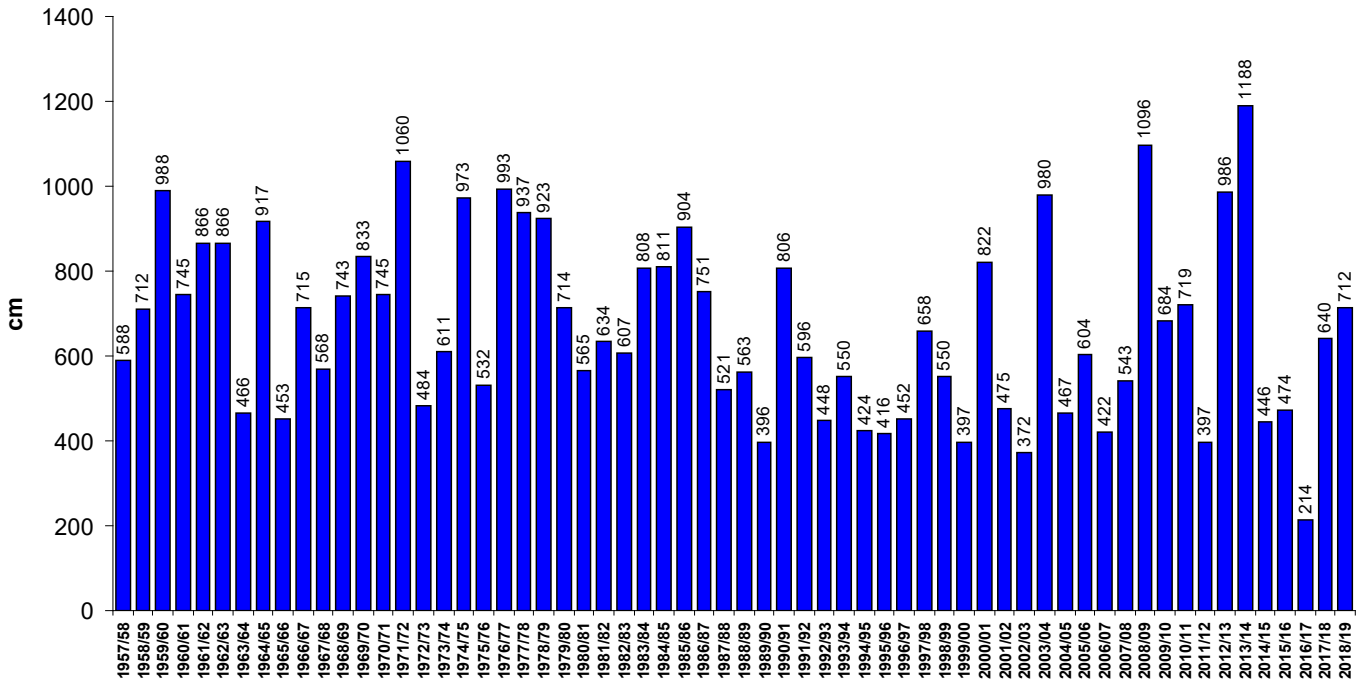
In tutte le località è possibile osservare come la stagione del 2013-2014 sia stata quella con le maggiori nevicate, seguita dal 2008-2009, mentre il minor apporto è stato misurato nella stagione 2016-2017.

Trento piazza Duomo

foto di Franco Visintainer

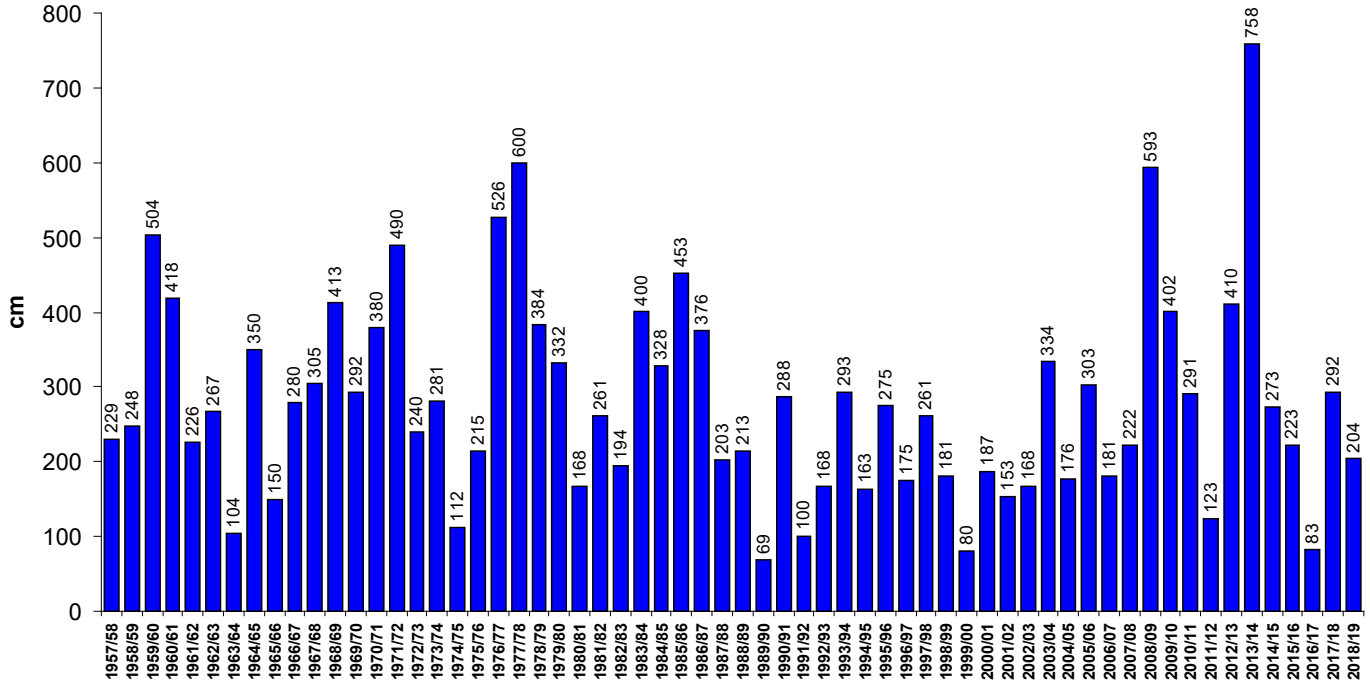
[7] Nevicate a Trento (1920-2017), Meteotrentino 2018.

Grafico 12.3: andamento della neve fresca nella stagione nevosa (ottobre-maggio) osservata presso Passo Valles dal 1957/1958 al 2018/2019



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

Grafico 12.4: andamento della neve fresca nella stagione invernale (dicembre-febbraio) osservata presso Passo Valles dal 1957-'58 al 2018-'19



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

Passo Valles

foto di Giorgio Galeotti

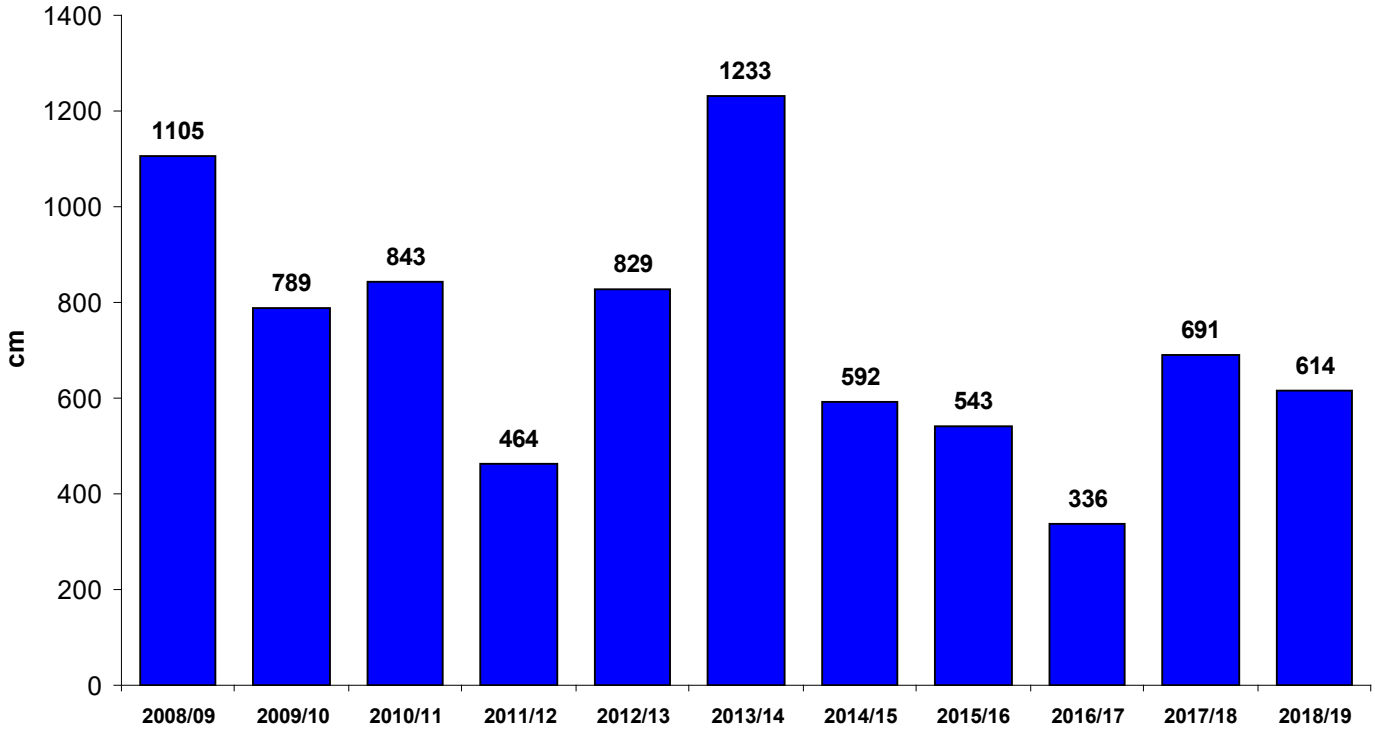
Pampeago *(Corno Nero, Corno Bianco)*

foto di Maurizio Coel

Passo Rolle

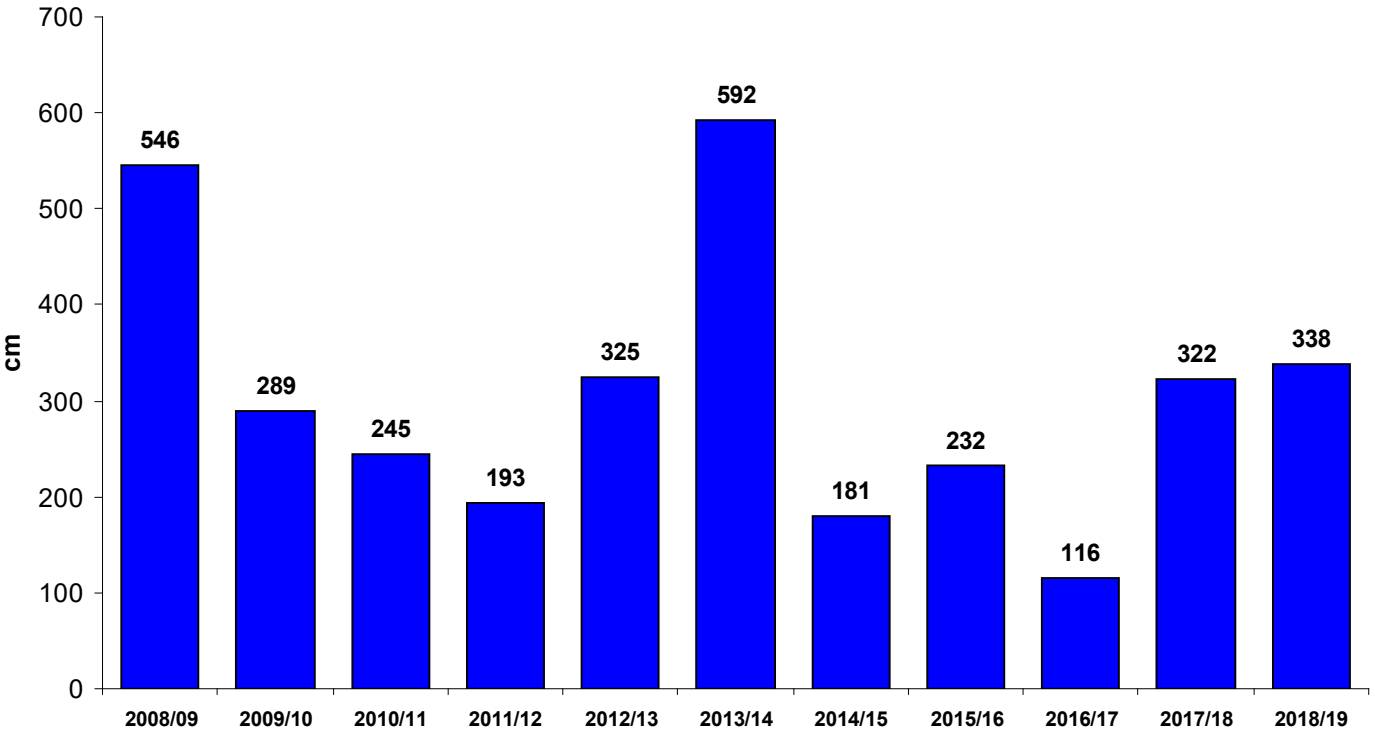
foto di GianoM

Grafico 12.5: andamento della neve fresca nella stagione nevosa (ottobre-maggio) osservata presso Passo Tonale dal 2008-'09 al 2018-'19



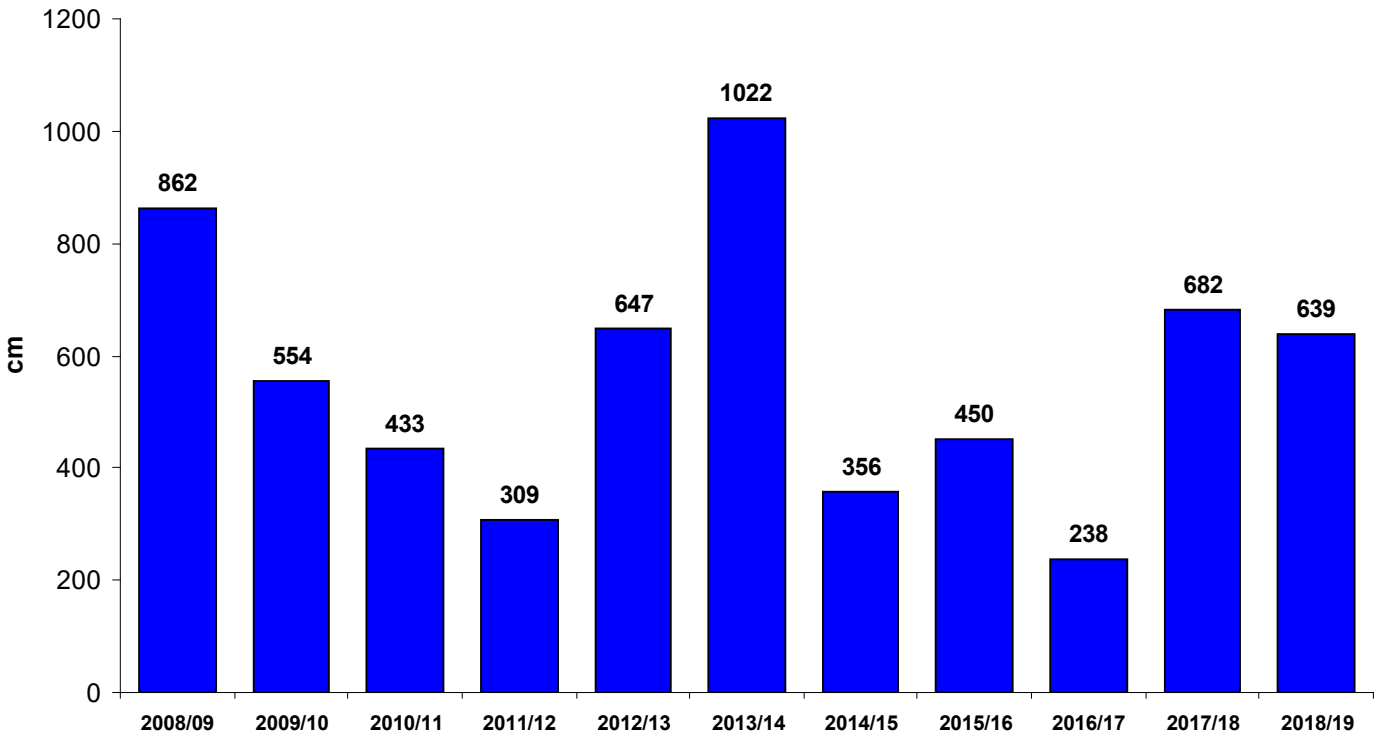
Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

Grafico 12.6: andamento della neve fresca nella stagione nevosa (ottobre-maggio) osservata presso Pampeago dal 2008-'09 al 2018-'19



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

Grafico 12.7: andamento della neve fresca nella stagione nevosa (ottobre-maggio) osservata presso Passo Rolle dal 2008-'09 al 2018-'19



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
12.2. Andamento delle precipitazioni	Fattori climatici	S	D	😐	↔	P	1961-2019	

12.2.3 Ghiacciai e permafrost

I ghiacciai

Le attività glaciologiche in provincia di Trento sono svolte sulla base di una convenzione stipulata nel 2006, e rinnovata nel 2017, che vede collaborare nelle attività di rilevazione e monitoraggio in campo glaciologico la Provincia autonoma di Trento, la Società degli Alpinisti Tridentini e il Museo delle Scienze. Sulla base di questa convenzione tutti gli anni vengono effettuate una serie di operazioni volte al monitoraggio dello stato di 6 corpi glaciali considerati campione: i ghiacciai dell'Adamello e della Lobbia nel gruppo dell'Adamello, i ghiacciai del Careser e di La Mare nel gruppo del Cevedale, il Ghiacciaio d'Agola in Dolomiti di Brenta e il Ghiacciaio della Marmolada nel gruppo omonimo.

Su questi ghiacciai vengono raccolti i dati utili a determinare i bilanci invernali ed estivi ovvero si determinano le quantità di acqua accumulate, sotto forma di neve, durante l'inverno e quella persa per fusione durante l'estate. La differenza dei due bilanci permette di calcolare il bilancio di massa che, se positivo, indica un incremento della massa glaciale o, viceversa, una diminuzione.

Su questi stessi ghiacciai, con l'utilizzo di GPS Rover, viene rilevata la quota di punti uniformemente distribuiti su tutta la superficie glaciale al fine di determinare il bilancio geodetico che restituisce i guadagni o le perdite di quota della massa glaciale.

La collaborazione PAT-MUSE si manifesta anche con la realizzazione del catasto ragionato dei ghiacciai trentini; in particolare, raccogliendo tutti i dati disponibili dai catasti storici (1927-Catasto Porro, 1959-Catasto Comitato Glaciologico Italiano, 1987-Catasto SAT, 2003-Catasto PAT, 2015-rilievo ortofotogammetrico PAT), unitamente a tutti i rilievi aerofotografici effettuati in momenti successivi alla Seconda Guerra Mondiale, si ha la volontà di definire tutte le presenze glaciali dal massimo della Piccola Età Glaciale (metà XIX secolo) ad oggi.

I dati più recenti sono ancora in fase di verifica, così anche per quelli storici che presentano problemi di allineamento cartografico oltre ad elencazioni di ghiacciai non pienamente corrispondenti.

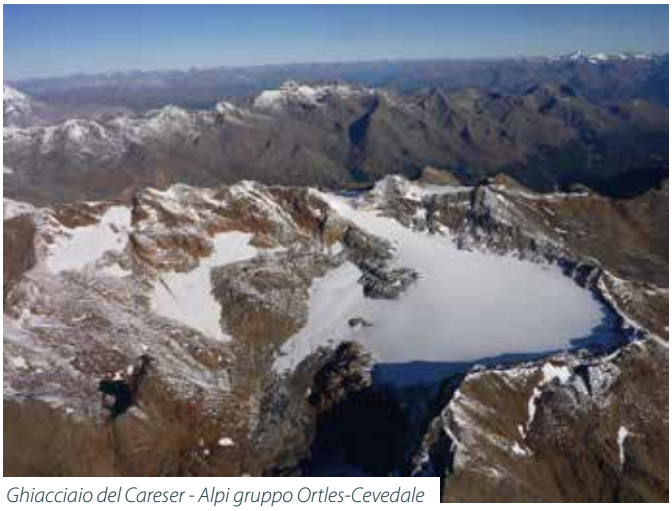
In attesa del completamento delle verifiche in corso si riportano di seguito i dati salienti delle informazioni attualmente disponibili, che testimoniano una deglaciazione di rilevanti dimensioni e che a tutt'oggi sembra inarrestabile.

L'estensione complessiva dei ghiacciai trentini nel 2015 si attesta attorno ai 32 km2, corrispondenti solamente al 28% di quella presente nel massimo della PEG[8] (Piccola Età Glaciale,) che risultava di circa 123 km2 (grafico12.8). Fino agli anni '60 la riduzione media della superficie glaciale era inferiore allo 0,5 % annuo, dopodiché è andata via via aumentando in modo esponenziale fino ad assestarsi sugli attuali valori di poco inferiori al 2 % annuo; se ne deduce che ai giorni nostri il ritiro glaciale è circa 4 volte maggiore rispetto a quello di un secolo fa.

La quota della fronte dei ghiacciai, mediamente localizzata nel massimo della PEG attorno ai 2.550 m di quota, si è alzata fino a circa 2.800 m, superando i 3100 metri di quota per i ghiacciai esposti a sud-est.

Questo intenso processo di ritiro ha comportato la frammentazione dei ghiacciai, che sono aumentati di numero pur divenendo sempre più piccoli, e quindi più vulnerabili.

Questi imponenti processi di ablazione manifestatasi negli ultimi decenni è ben visibile anche nei risultati ottenuti con le misurazioni delle variazioni frontali e dei bilanci di massa. Ad esempio il grafico 12.8 riporta la serie storica dei bilanci di massa eseguiti sul ghiacciaio del Careser dal 1967 al 2018: dal 1981 il ghiacciaio risulta in continua regressione e dopo il parziale rallentamento della perdita nel 2013-2014, grazie alle eccezionali precipitazioni invernali, si è avuta una nuova forte riduzione nella calda stagione invernale del 2014-2015.



Ghiacciaio del Careser - Alpi gruppo Ortles-Cevedale

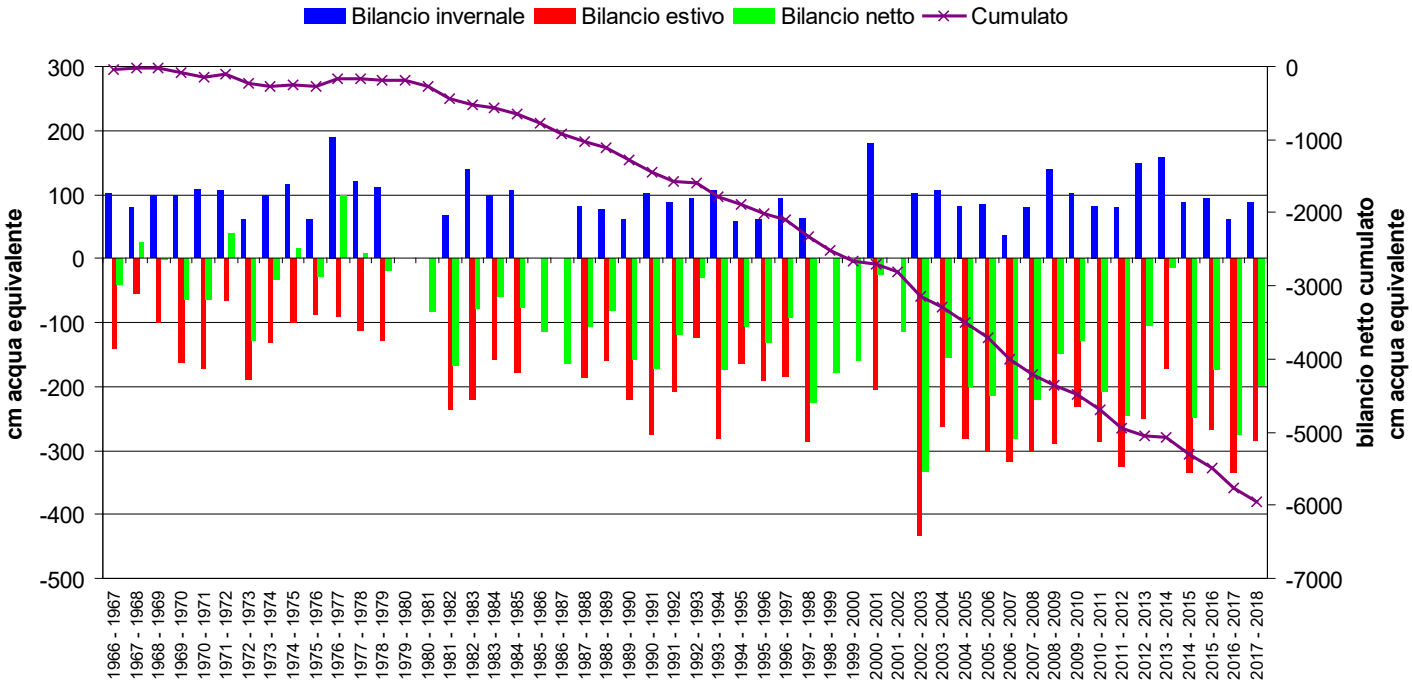
Figura 12.1: rappresentazione della riduzione dei ghiacciai del Gruppo dell'Adamello (Ghiacciaio della Lobbia e del Mandrone) dalla fine della Piccola Era Glaciale (linea tratteggiata) su fotografia del 2013[9].

Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

[8] I dati relativi all'estensione dei ghiacciai nella PEG sono stati elaborati dal Servizio Geologico nell'ambito della redazione delle Carte della Pericolosità. Per approfondimenti: "Little Ice Age mapping as tool for identifying hazard in the periglacial enviroment: The case study of Trentino (Eastern Italina Alps)" – Geomorphology 295 (2017) 551-562. Zanoner, Carton, Seppi, Carturan, Baroni, Salvatore, Zumiani.

[9] *Estensione dei ghiacciai Trentini dalla fine della Piccola Età Glaciale a oggi.* Casarotto C., Bertoni E., 2015, MUSE - Museo delle Scienze.

Grafico 12.8: bilancio di massa del ghiacciaio del Careser (1967-2018)



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

foto di Zonta72

Il permafrost

Il permafrost è definito come qualsiasi terreno che rimane al di sotto della temperatura di 0°C per almeno due anni consecutivi ed è il risultato di una complessa interazione tra le condizioni climatiche e le caratteristiche del substrato. I principali fattori che determinano la formazione e la conservazione del permafrost sono la temperatura dell'aria, la radiazione solare, la presenza, la durata e lo spessore del manto nevoso. Per queste caratteristiche, il permafrost è molto sensibile all'evoluzione delle condizioni climatiche ed è riconosciuto come uno dei principali indicatori del cambiamento climatico in atto. La degradazione del permafrost a causa del riscaldamento climatico può causare rilevanti problemi di rischio ambientale, legati a smottamenti, frane e, più in generale, all'instabilità dei versanti che possono interessare le infrastrutture presenti in quota.

Eventi simili si stanno verificando anche in Trentino: il 16 giugno 2018, a causa della degradazione del permafrost, il versante Sud di cima Carè Alto, ad oltre 3000 m di quota, è stato interessato da un distacco di un volume di roccia pari a circa 300 mila metri cubi.

Considerata la diffusione del permafrost sulle nostre montagne e la sua sensibilità ai cambiamenti climatici, nel corso degli ultimi dieci anni in Trentino è stata realizzata una rete di monitoraggio dedicata a questo particolare elemento. Per mezzo di tecnologie all'avanguardia il Servizio Geologico, in collaborazione con le Università di Pavia e Padova, monitora costantemente lo spostamento di tre rock glacier, due nel Gruppo Adamello-Presanella (uno in Val d'Amola e l'altro presso il Passo del Maroccaro) ed uno nel Gruppo della Marmolada (nella zona di Cima Uomo). A partire dal 2019 è monitorato anche un rock glacier nel gruppo Ortles-Cevedale (nella zona del lago Careser). I dati raccolti mostrano come lo spostamento cumulato di questi corpi detritici dal 2001 ad oggi superi i 6 m. A partire dal 2008 è stato registrato un aumento della velocità di spostamento degli stessi, in linea con quanto sta accadendo nel resto delle Alpi.

Con speciali sensori, i geologi indagano le condizioni di temperatura della superficie del suolo e lo stato del permafrost in profondità nella roccia. Tali strumentazioni sono state collocate in numerosi siti di monitoraggio e all'interno di due perforazioni realizzate presso il rifugio "Ai Caduti dell'Adamello" e nella zona del Careser, che

Rifugio "Ai caduti dell'Adamello"

raggiungono la profondità di 20 m e 50 m rispettivamente. I dati acquisiti nei pressi del rifugio Ai Caduti dell'Adamello mostrano come l'influenza delle variazioni stagionali di temperatura si risenta fino a 14 m di profondità nella roccia. Al di sotto la temperatura è costante e si assesta sugli 0°C attorno ai 17 m di profondità. Questi risultati evidenziano come questo sito sia particolarmente sensibile alle variazioni climatiche, proprio perché avente temperature prossime al punto di congelamento dell'acqua.

Il Servizio Geologico ha realizzato il catasto dei rock glacier, principali forme legate alla presenza di permafrost, e la mappatura dell'estensione dei ghiacciai e dei depositi glaciali relativi alla Piccola Età Glaciale su tutto il territorio della Provincia di Trento.

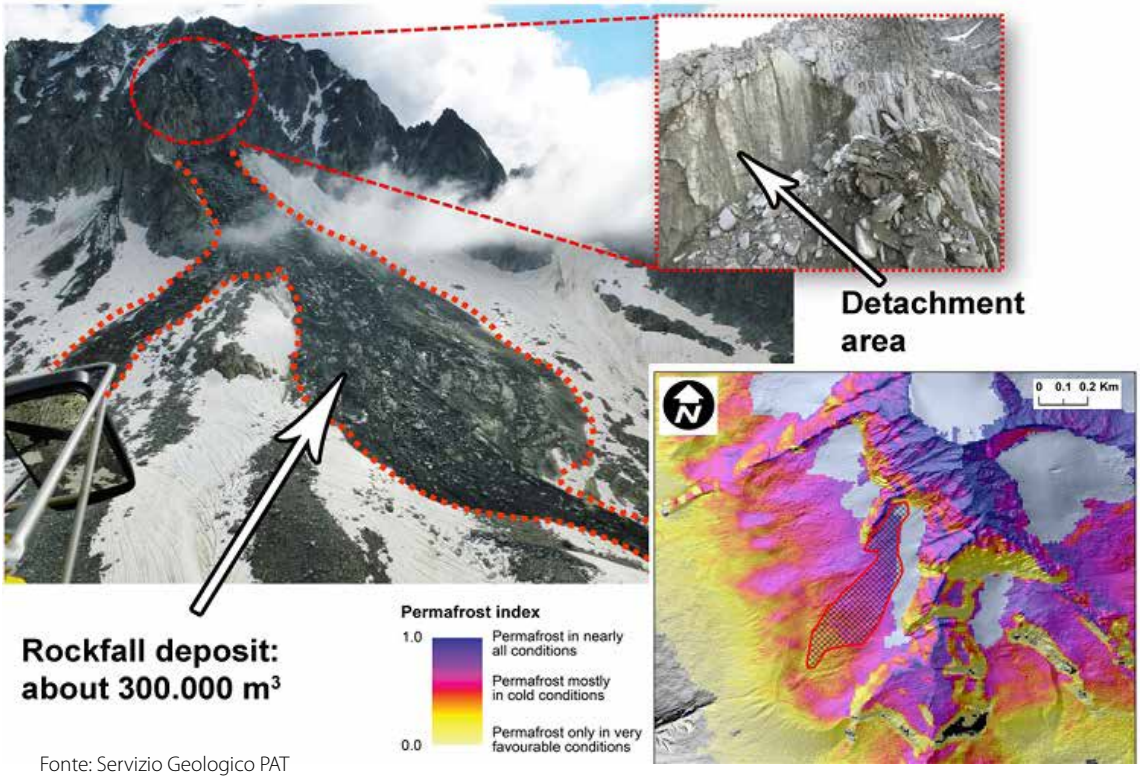
Tale attività assume una notevole importanza anche dal punto di vista applicativo per la gestione del territorio, in particolare per la comprensione e la previsione dei dissesti (soprattutto frane e colate detritiche) che potrebbero interessare queste aree delle nostre montagne.

La fortissima riduzione areale e volumetrica dei ghiacciai in atto dalla fine della PEG e la conseguente esposizione agli eventi morfogenetici dei depositi morenici determinano una abbondante disponibilità di detriti sciolti, che possono essere mobilizzati dall'acqua, soprattutto se rilasciata in tempi brevi e con forte intensità come ad esempio durante precipitazioni intense. In questo modo si possono innescare processi di instabilità come colate di fango e di detrito, che possono interessare aree situate anche molto più a valle.

Tali motivazioni hanno spinto la Provincia di Trento ad inserire i tematismi "Permafrost e Rock Glacier" e "Ghiacciai e Piccola Età Glaciale" all'interno delle Carte della Pericolosità. Le Carte della Pericolosità rappresentano gli strumenti di base per le attività di prevenzione e protezione della protezione civile.

In tale ottica le Carte della Pericolosità costituiscono la base di riferimento per la realizzazione della Carta di Sintesi della Pericolosità, che consiste nel nuovo strumento di pianificazione territoriale, adottata preliminarmente su tutto il territorio provinciale con deliberazione n°1080 del 19 luglio 2019 della Giunta Provinciale.

Figura 12.2: frana staccatasi da un'area interessata da permafrost sul versante Sud del Monte Carè Alto[10]



Fonte: Servizio Geologico PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
12.3. Superficie dei ghiacciai	Fattori climatici	S	D	☹	↘	P	1800-2018	13

[10] Consultando la mappa del permafrost elaborata dal Servizio Geologico emerge come l'area in esame si trovi in condizioni di permafrost.

12.3 GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN TRENTINO

Gli scenari per il futuro

Per quanto riguarda gli scenari climatici futuri sono a disposizione diverse proiezioni fornite dai modelli climatici e sono in corso continui aggiornamenti per permettere di avere proiezioni sempre più accurate e ad alta risoluzione sulle scale regionali sia rispetto agli indici del cambiamento climatico che agli indici di impatto. Tutti gli scenari sono sostanzialmente concordanti con una tendenza ad un continuo aumento delle temperature nei prossimi decenni mentre meno robusti e più incerti sono gli scenari relativi alle precipitazioni.

Gli scenari climatici di riferimento attualmente per il Trentino sono stati resi disponibili dal Centro Euro Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici[11].

Essi si basano su due possibili scenari futuri di emissione dei gas serra in atmosfera (Representative Concentration Pathways – RCP) scelti tra quelli adottati dall'IPCC nell'ultimo Rapporto di Valutazione dei Cambiamenti Climatici[12]. Il primo scenario, RCP4.5 (vedi box esplicativo a fine capitolo), prevede la stabilizzazione delle emissioni di gas serra grazie ad adeguate politiche di mitigazione, mentre il secondo scenario, RCP8.5, assume l'ipotesi di assenza di politiche di mitigazione e quindi prevede un continuo aumento delle emissioni di gas serra.

Per entrambi gli scenari di emissione di gas serra sono stati prodotti scenari climatici di evoluzione delle temperature e delle precipitazioni per il periodo 2036–2065 confrontati rispetto al trentennio di riferimento 1981-2010.

In entrambi gli scenari per il Trentino si prevede un continuo aumento delle temperature con un segnale più marcato per le massime e nella stagione estiva. L'aumento maggiore è atteso dallo scenario RCP8.5 che nel trentennio 2036–2065 prevede che la temperatura media annua crescerà di 2-2,5°C mentre per lo scenario RCP4.5 l'aumento stimato è di circa 1,5-2°C.

Per quanto riguarda le precipitazioni si attende in futuro un lieve aumento dell'apporto annuale, più significativo nello scenario RCP8.5. Sono attesi incrementi nelle precipitazioni autunnali e invernali, un calo in estate, seppur con un aumento significativo delle precipitazioni di carattere convettivo associate quindi a fenomeni temporaleschi di breve durata. Infine un segnale di sostanziale stazionarietà è atteso per la primavera.

Gli effetti combinati degli scenari attesi per temperatura e precipitazione potrebbero quindi portare in inverno ad un relativo aumento delle nevicate ma a quote superiori. In generale il riscaldamento atteso provocherà una marcata diminuzione della copertura nevosa a tutte le quote. Sono attesi in aumento nella frequenza, e soprattutto nella loro intensità, gli eventi meteorologici estremi come siccità, ondate di calore e precipitazioni intense.

Gli impatti su ambiente, società ed economia

Le variazioni climatiche in corso causano impatti non solo sull'ambiente e sugli ecosistemi ma anche su importanti settori dell'economia locale, come l'agricoltura, il turismo e la produzione di energia idroelettrica, sulla salute umana e su risorse, finora ritenute garantite, come acqua e suolo. Di fronte a questo insieme di potenziali problematiche occorre riconoscere che sono disponibili delle importanti risorse sociali ed economiche che rendono il Trentino meno vulnerabile di altri contesti e di altre regioni, tuttavia nei prossimi anni gli effetti dei cambiamenti climatici potranno farsi sentire in maniera maggiore. Per questo si rende indispensabile individuare le maggiori criticità e prendere adeguate misure per limitare i potenziali impatti ma, laddove possibile, anche essere pronti per cogliere delle eventuali opportunità.

Ecosistemi e biodiversità

Le zone alpine sono tra le aree a maggior rischio di perdita di biodiversità e ad oggi hanno subito gli impatti più evidenti. I cambiamenti climatici impattano infatti sulla fisiologia, sul comportamento, sul ciclo vitale e sulla distribuzione geografica delle specie, sulla composizione delle comunità ecologiche terrestri e

[11] L'impatto dei cambiamenti climatici sulla produzione idroelettrica in Trentino – Progetto ORIENTGATE. AA.VV. (2015).
[12] IPCC WGII AR5 2014, Intergovernmental Panel on Climate Change.

sulle interazioni interspecifiche. Anche in Trentino sono evidenti alcuni effetti quali: l'accelerazione degli effetti sulla vegetazione come l'innalzamento del limite degli alberi, la frammentazione degli habitat, le modifiche dei cicli fenologici e i cambiamenti nella composizione delle foreste; le variazioni nella struttura, nella distribuzione e nella produttività di diversi habitat, con conseguenze sulla fauna, sulla struttura delle comunità e sulla biodiversità; l'anticipazione di fioriture di molte piante e il prematuro riavvio del periodo vegetativo; la risalita di quota di specie vegetali che essendo più adatte ai climi freddi, tendono a trovarsi in habitat non più ottimali, andando incontro a una flessione della popolazione o anche all'estinzione; le variazioni della diffusione di fitopatie ed infestanti.

Fauna e biodiversità animale

Numerosi sono gli effetti osservati sulla fauna alpina. Sono cambiati i periodi di attività e di riproduzione di molte specie di uccelli, anfibi e artropodi. Ad esempio è ormai comune l'anticipazione degli arrivi di molte specie di uccelli migratori, la riproduzione di molti anfibi e lo sviluppo dello stadio alato di molti insetti. Sono mutati i range di distribuzione o di densità locale (uccelli, artropodi). Diverse specie animali montane si sono ad esempio spostate in alta quota con conseguente riduzione del loro areale. Si osservano cambiamenti morfologici: peso corporeo, numero di uova, etc. Si osserva un incremento di nuove specie invasive che contribuiscono ad un aumento della competizione e del rischio di estinzione. Cambiano la composizione e la struttura degli habitat così come si modificano la disponibilità e la reperibilità del cibo.

La gestione dell'acqua

Importanti variazioni del ciclo idrico sono previste a causa delle modifiche attese nel regime delle precipitazioni: la riduzione della piovosità estiva; l'aumento di quella invernale ma con riduzione delle precipitazioni nevose; l'aumento del rischio di eventi di siccità e di eventi di pioggia intensa; l'anticipo, l'intensificazione e il prolungamento della fusione nivo-glaciale. Si renderà pertanto necessaria una diversa e attenta pianificazione della gestione della risorsa idrica. Il deficit delle risorse idriche potrebbe essere maggiore in estate e autunno, in particolare nei periodi di siccità e in concomitanza ad una maggiore competizione tra i settori di utilizzo: l'uso potabile per una popolazione in aumento per il turismo, l'alimentazione delle dighe per la produzione idroelettrica, il maggior fabbisogno irriguo dell'agricoltura.

Agricoltura

L'aumento della temperatura, specie in estate, la variazione della disponibilità idrica dovuta alla modifica del ciclo delle precipitazioni sempre più caratterizzato da eventi prolungati di siccità e di precipitazioni intense su brevi periodi, determineranno una serie di impatti importanti in agricoltura.
Tra gli effetti più evidenti: l'aumento del periodo di crescita di alcune colture, l'anticipo delle epoche di semina e di raccolta e dello sviluppo fenologico, il prematuro riavvio del periodo vegetativo, la diminuzione della produttività e della qualità delle produzioni, lo spostamento degli areali verso nord e in quota di varie produzioni come olivo, vite e melo, la diminuzione delle risorse idriche disponibili, l'aumento dell'erosione del suolo, la variazione della diffusione di fitopatie ed infestanti.

Rischio idrogeologico

L'aumento delle temperature e il progressivo ritiro dei ghiacciai potranno determinare variazioni del permafrost aumentando le aree soggette a instabilità geologica, incrementando di conseguenza il pericolo di frane e colate di fango. Il rischio geologico è soggetto a variazioni dovute ai cambiamenti attesi del ciclo idrico: maggiori deflussi sono infatti attesi nel periodo invernale mentre una riduzione è attesa in quello estivo. L'aumento probabile di fenomeni di precipitazione intensa potrebbe dare origine ad una maggiore frequenza di eventi quali alluvioni lampo (flash floods) e debris flow con conseguente impatto nella gestione del rischio idrogeologico. Eventi meteo intensi, come la tempesta Vaia dell'ottobre 2018, possono determinare danni ingenti al patrimonio forestale introducendo situazioni di maggiore vulnerabilità del territorio incrementando il pericolo di fenomeni come frane e valanghe nelle zone colpite.

Salute umana

Gli effetti dei cambiamenti climatici si faranno sentire anche sulla salute umana sia in termini di effetti diretti che indiretti. Gli effetti diretti sono quelli dovuti ad eventi meteo estremi, come le ondate di calore estive, le alluvioni e le siccità che possono colpire la popolazione, specie tra le componenti più vulnerabili come anziani, bambini e malati. Gli effetti indiretti sono quelli invece conseguenti ai cambiamenti negli ecosistemi e alla biodiversità che possono avere effetti sugli esserei umani. Tra essi si annoverano la diffusione di malattie infettive, di infezioni microbiche e parassitarie, sia a trasmissione diretta che a mezzo di artropodi vettori, le malattie allergiche dovute alla maggiore concentrazione e durata nel tempo di pollini e allergeni nonché le malattie non infettive legate all'aumento della concentrazione di fattori inquinanti come ad esempio l'ozono nel periodo estivo. Alcune patologie di animali sono incrementate a causa del riscaldamento globale, così pure le zoonosi, ovvero le malattie umane veicolate da animali come zecche e zanzare tigre responsabili della trasmissione di malaria, Lyme, dengue, febbre del Nilo occidentale e chikungunya.

Sarca nel lago di Garda - ottobre 2018 *foto di Paola Testa*

Energia

L'aumento delle temperature atteso in tutte le stagioni e in modo più marcato in estate, dovrebbe favorire uno spostamento della domanda di energia nel settore dei servizi dato che tenderà a diminuire il fabbisogno in inverno per il riscaldamento mentre crescerà quello in estate per il raffrescamento. La variazione di disponibilità idrica connessa ai fenomeni di deglaciazione e all'alterazione dei regimi delle precipitazioni potrebbe avere importanti conseguenze sul sistema di produzione idroelettrico[13].

[13] L'impatto dei cambiamenti climatici sulla produzione idroelettrica in Trentino – Progetto ORIENTGATE. AA.VV. (2015).

Turismo

Gli impatti delle variazioni climatiche sul paesaggio e sull'ambiente montano possono essere molteplici e determinare effetti differenti sia per l'offerta che per la domanda turistica. Il turismo invernale, in particolare il settore degli sport legati alla neve, potrebbe risentirne maggiormente per la riduzione della nevosità e della durata della stagione con neve al suolo. L'aumento delle temperature estive potrebbe invece avere un effetto positivo favorendo l'afflusso di turisti verso località di montagna con temperature più fresche. Anche la diversa fruibilità di ambienti rilevanti dal punto di vista paesaggistico e naturalistico, quali ghiacciai e foreste, potrebbe influire sull'offerta turistica. Occorre poi evidenziare come gli eventi meteo estremi possono provocare danni a infrastrutture e paesaggio.

12.4 L'IMPEGNO E L'AZIONE PER IL CLIMA IN TRENTINO

La sfida del cambiamento climatico è diventata una priorità anche della politica dell'Unione Europea, che ha prodotto strumenti legislativi e linee guida da adottare da parte dei governi nazionali e locali nelle rispettive politiche di mitigazione e adattamento.
Il percorso per affrontare il cambiamento climatico e i suoi effetti sulla società e sull'ambiente si sviluppa in due direzioni: quello della mitigazione, volto a ridurre progressivamente le emissioni di gas climalteranti responsabili del riscaldamento globale e quello dell'adattamento che mira a diminuire la vulnerabilità dei sistemi naturali e socio-economici e ad aumentare la loro capacità di resilienza di fronte agli inevitabili impatti di un clima che cambia.
Sul fronte della mitigazione costituiscono un punto di riferimento il "Pacchetto Clima e Energia 20 20 20", una serie di norme vincolanti volte a garantire che l'UE raggiunga i suoi obiettivi in materia di clima ed energia entro il 2020, rafforzato successivamente dal "Quadro 2030 per il clima e l'energia" che comprende obiettivi per il periodo dal 2021 al 2030 che aumentano gli impegni di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, di investimento in energia rinnovabile e di miglioramento dell'efficienza energetica. Nell'ambito di questo quadro normativo gli stati membri sono stati chiamati ad elaborare un proprio piano nazionale che l'Italia ha tradotto nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC). L'UE ha presentato a fine 2019 una nuova strategia, denominata **European Green Deal,** finalizzata a rendere clima neutrale l'Europa entro il 2050 attraverso un ambizioso pacchetto di misure e iniziative vincolanti per ogni paese.
Per quanto riguarda le azioni di adattamento, dopo l'adozione della Strategia europea nel 2013, i singoli paesi sono stati incoraggiati ad elaborare una propria strategia nazionale. L'Italia ha elaborato e adottato nel 2015 la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (S.N.A.C.), alla cui revisione ha collaborato anche la PAT, che ha assunto il ruolo di riferimento per le azioni di adattamento a livello regionale. Al fine di rendere attuativa la S.N.A.C. è stato avviato un ambito di confronto tra Stato e Regioni, il primo rappresentato dal Ministero

dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e le seconde rappresentate dal Tavolo Interregionale di coordinamento sulla Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici e al quale partecipa anche la PAT. Quale risultato di questo percorso è stato elaborato il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (P.N.A.C.) che dovrebbe essere approvato entro la fine del 2020 dopo la necessaria procedura di valutazione ambientale strategica (VAS) al quale è stato sottoposto. Alcune Regioni e anche singole città italiane, hanno nel frattempo elaborato delle proprie strategie locali di adattamento avvalendosi delle linee guida prodotte a livello UE e dalla S.N.A.C.

La strategia generale adottata dalla Provincia di Trento per fronteggiare le conseguenze dei cambiamenti climatici riguarda fino ad ora una serie di azioni che si possono riassumere in alcune aree di intervento: la definizione di strumenti normativi e organizzativi, il monitoraggio e la ricerca, le misure di mitigazione, le misure di adattamento, l'informazione e la sensibilizzazione della cittadinanza.

Le azioni per fronteggiare il cambiamento climatico della Provincia sono disciplinate dalla Legge sulla Valutazione d'Impatto Ambientale (L.P. 17 settembre 2013, n.19) e in particolare dall'art.23: "Strategie e interventi della Provincia per fronteggiare il cambiamento climatico".

La legge in particolare:

- definisce specifici obiettivi da conseguire nel medio e lungo periodo, per ridurre la dipendenza da fonti energetiche non rinnovabili, conservare la biodiversità e aumentare la biomassa, in particolare quella boschiva, per incrementar\e la capacità di assorbimento della CO2 e degli altri gas climalteranti da parte degli ecosistemi;
- orienta le attività e gli strumenti di pianificazione e di programmazione provinciali per raggiungere l'autosufficienza energetica entro il 2050, puntando sul contributo delle fonti rinnovabili interne e mira al conseguimento dell'obiettivo "Trentino Zero Emission" (riduzione delle emissioni di CO2 e degli altri gas climalteranti del 50% rispetto ai livelli del 1990 entro l'anno 2030).

Al fine di attuare gli obiettivi indicati si è provveduto all'"Istituzione del Tavolo provinciale di coordinamento e di azione sui Cambiamenti Climatici e dell'Osservatorio Trentino sul clima" (Delibera di Giunta Provinciale n.1836 di data 5 agosto 2010).

Il Tavolo rappresenta l'ambito di coordinamento delle strutture provinciali per l'individuazione delle misure appropriate di mitigazione e di adattamento e per declinare la strategia complessiva da proporre alla Giunta provinciale per fronteggiare gli impatti derivanti dai cambiamenti climatici.

L'Osservatorio invece è stato disciplinato dall'Accordo di programma sottoscritto da una serie di strutture PAT ed enti di ricerca (Dip. Protezione Civile, APPA, MUSE, FBK, FEM, UNITN-DICAM, Comitato Glaciologico della SAT) al fine di coordinare le attività di monitoraggio, ricerca e comunicazione relative al clima e ai cambiamenti climatici in Trentino. L'Accordo è rimasto in vigore fino al dicembre 2016.

In attesa di ridefinire una nuova proposta organizzativa e un'eventuale nuovo accordo, sono proseguite alcune attività, tuttora in corso, in collaborazione tra gli enti, in particolare attività di divulgazione e comunicazione e la collaborazione per la realizzazione di progetti e per l'elaborazione di rapporti scientifici.

Nel 2008 è stato istituito il "Fondo per il Cambiamento Climatico" che ha permesso di finanziare una serie di attività mirate sul tema dei cambiamenti climatici e dei loro effetti. Successivamente il Fondo per il cambiamento climatico è stato inserito nel nuovo "Fondo per la promozione dello sviluppo sostenibile e per la lotta ai cambiamenti climatici" attivo dal 2013 (L.P. 17/9/2013, n.19).

Le azioni di mitigazione sono prevalentemente affidate al Piano Energetico-Ambientale Provinciale, in fase di ridefinizione per il successivo periodo di validità, 2021-2030, e che dovrà quindi esprimere i nuovi obiettivi in termini di sviluppo delle fonti rinnovabili, di risparmio energetico e di efficienza, finalizzati anche alla riduzione delle emissioni di gas serra locali.

Sul fronte dell'adattamento non esiste ancora un piano complessivo e strutturato, tuttavia è stato avviato un percorso verso la definizione di una Strategia Provinciale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici finalizzato al recepimento delle linee guida indicate dalla Strategia e dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

E' cresciuta la consapevolezza che gli effetti dei cambiamenti climatici devono essere il punto di partenza per le azioni di pianificazione futura a tutti i livelli. Alcuni interventi settoriali contemplano di fatto già misure di adattamento. Per esempio la mappatura dei depositi glaciali e delle successive fasi di ritiro dei ghiacciai è stata utilizzata per la redazione della Carta della Pericolosità e quindi per la comprensione e la previsione dei dissesti che potrebbero interessare queste aree delle montagne. Inoltre sono stati effettuati, e sono tutt'ora in corso di svolgimento, diversi studi di impatto dei cambiamenti climatici per differenti settori (es. produzione idroelettrica, agricoltura, viticoltura, turismo, gestione delle foreste).

L'individuazione delle misure di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici devono necessariamente essere pensate in un ottica di multisettorialità e trasversalità. Le azioni individuate devono essere infatti in forte sinergia con la pianificazione in altre settori come ad esempio la Strategia provinciale per lo sviluppo sostenibile, il Piano Energetico Ambientale Provinciale, la Direttiva alluvioni

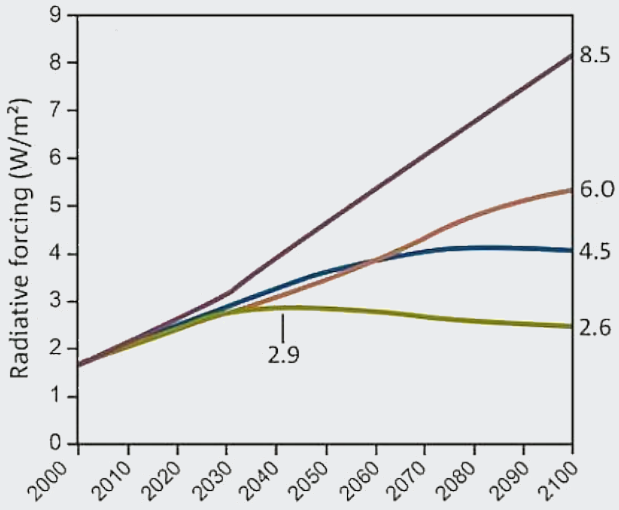
2007/60/CE, il Piano Gestione Acque e il Piano gestione del rischio alluvioni, il Piano di Sviluppo Rurale (P.S.R.).
Un ruolo di fondamentale importanza riguarda le azioni necessarie per il rafforzamento delle basi scientifiche a supporto della conoscenza del fenomeno dei cambiamenti climatici in atto.
A tal fine sono numerose le strutture interne della PAT e gli enti esterni che effettuano attività di monitoraggio, raccolta e analisi di dati relativi a parametri climatici: meteorologici (es. temperature e precipitazioni), nivologici, idrologici, misure del permafrost e rilievi dei ghiacciai, misure di gas serra, rilievi su fauna, flora, foreste e biodiversità.
Tale patrimonio di dati è alla base delle attività di ricerca e di studio svolte a livello provinciale per poter disporre di informazioni sempre più adeguate ed esaustive per l'intero territorio trentino sia per la situazione in atto che per gli scenari futuri.

La possibilità di un'azione efficace per affrontare le problematiche connesse ai cambiamenti climatici passa infine attraverso la partecipazione e il coinvolgimento della cittadinanza e per questo sono state avviate negli anni numerose iniziative in questa direzione.
In particolare sono stati organizzati diversi eventi pubblici dedicati al clima e ai cambiamenti climatici, seminari scientifici e conferenze divulgative. Un'attenzione particolare è stata rivolta alle attività formative ed educative che APPA propone per le scuole primarie e secondarie, che sono state potenziate proprio per una maggiore diffusione della consapevolezza del problema dei cambiamenti climatici.
Un importante strumento di informazione è stato introdotto sin dal 2012 con l'attivazione del sito www.climatrentino.it, il portale PAT dedicato al clima e ai cambiamenti climatici con informazioni, dati e rapporti a livello Trentino, nazionale e internazionale.

I modelli climatici e gli scenari futuri

I modelli climatici sono dei programmi estremamente sofisticati per computer che a partire dalle conoscenze scientifiche e dalle osservazioni disponibili simulano il comportamento del sistema climatico e le complesse interazioni tra l'atmosfera, l'oceano, la superficie terrestre, la criosfera, l'ecosistema globale e una varietà di sostanze chimiche e di processi biologici.
Costituiscono oggi lo strumento più importante per studiare la variabilità del clima e l'impatto dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e socio economici e sono stati messi a punto svariati modelli climatici, sia globali (Global Climate Models, GCMs) sia regionali (Regional Climate Models, RCMs) ottenuti con operazioni di downscaling dei modelli globali.
La stima dell'andamento futuro dei principali parametri fisici, quali la temperatura e le precipitazioni, viene effettuata ipotizzando diversi scenari di emissione dei gas serra e per consentire un più efficace confronto tra i vari modelli, la comunità scientifica raccolta attorno all'Intergovernmental Panel on Climate Change (Ipcc) ha individuato un insieme condiviso di quattro possibili scenari, definiti Representative Concentration Pathways (RCP).

Grafico 12.9: Scenari RCP (Representative Concentration Pathways) e relativa forzante radiativa stimata nel 2100 rispetto all'era pre-industriale



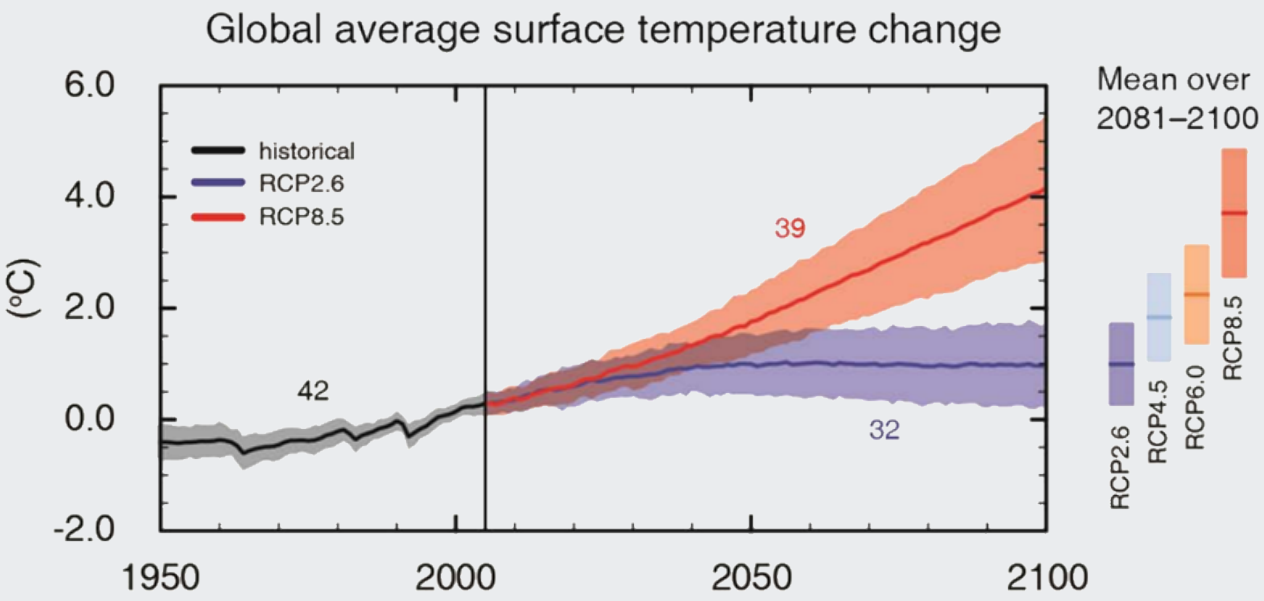
Fonte: IPCC Fifth Assessment Report (AR5)

Ognuno di questi scenari RCP (grafico 12.9) definisce uno specifico andamento per le emissioni di gas serra ed una relativa forzante radiativa stimata nel 2100 rispetto all'era pre-industriale, e risultante dall'insieme di emissioni antropiche di gas serra che alterano il bilancio di energia totale del sistema terra–atmosfera contribuendo al riscaldamento.
Il clima terrestre infatti è frutto del bilancio tra l'energia proveniente dal sole e quella uscente dal sistema terrestre a seguito dell'interazione tra atmosfera, oceani, suolo, vita animale e vegetale. Il clima può variare per cause naturali (es. variazione dell'attività solare o esplosioni vulcaniche) ma dall'inizio dell'era industriale sempre più per cause di origine antropica (es. gas serra per uso di combustibili fossili e deforestazione) che determinano una forzante radiativa (espressa in W/m2) alterando il bilancio tra energia entrante ed energia uscente nel sistema terra-atmosfera. Una forzante positiva riscalda la superficie terrestre, una negativa la raffredda. La forzante radiativa positiva causata dalle attività antropogeniche nel periodo 1750 – 2011 è pari a 2.29 W/m2, molto più grande di quella causata dall'attività solare nel medesimo periodo (0.05 W/m2).

Tutti gli scenari RCP sono positivi e orientati quindi al continuo riscaldamento del pianeta seppur con intensità diverse (grafico 12.10). Lo scenario RCP2.6 prevede una riduzione delle emissioni di gas serra e quindi una forzante radiativa a fine secolo di 2.6 W/m2; gli scenari RCP4.5 e RCP6.0 prevedono una stabilizzazione delle emissioni future, seppur in modalità diverse, con una forzante radiativa a fine secolo rispettivamente di 4.5 e 6.0 W/m2; lo scenario RCP8.5 prevede una continua crescita delle emissioni di gas serra e una forzante radiativa a fine secolo di ben 8.5W/m2.

Nel grafico 12.10 sono rappresentate le diverse simulazioni dell'andamento della temperatura media annuale globale dal 1950 al 2100 espresse come differenza con la media del periodo 1986-2005[14].
Le proiezioni future e la loro incertezza sono espresse per gli scenari RCP2.6 (blu) e RCP8.5 (rosso) mentre in nero è riportato l'andamento osservato storico.
Per tutti gli scenari futuri i valori medi di temperatura e le relative incertezze calcolate per il periodo 2081-2100 sono riportate nelle barre colorate verticali. Viene inoltre indicato sulle linee il numero di modelli utilizzati per calcolare il valore medio espresso.
Nell'ipotesi di forte mitigazione (RCP2.6) è atteso quindi un ulteriore aumento medio della temperatura globale a fine secolo di circa 1°C mentre in quella di continue emissioni (RCP8.5) l'aumento medio è di circa 4°C.

Grafico 12.10: Variazione della temperatura superficiale globale dal 2006 al 2100, rispetto al periodo 1986-2005, come determinato da simulazioni multi-modello[15].



Fonte: IPCC Fifth Assessment Report (AR5)

[14] IPCC Fifth Assessment Report (AR5) - Climate Change 2013: The Physical Science Basis.
[15] Sono mostrate serie temporali di proiezioni e una misura di incertezza (ombreggiatura) per gli scenari RCP2.6 (blu) e RCP8.5 (rosso). Le incertezze medie tra il 2081 e il 2100 sono indicate per tutti gli scenari RCP come barre verticali colorate sul lato destro di ciascun pannello. Il numero di modelli utilizzato per calcolare la media è indicato sulle relative linee.

Clima e Agenda 2030

Goal 13: Lotta contro il cambiamento climatico

In tutto il mondo il cambiamento climatico sta mostrando sempre più rapidamente i suoi effetti: riduzione delle barriere coralline, fusione dei ghiacciai, innalzamento del livello del mare, perdita di biodiversità, calo della resa dei raccolti agricoli e aumento dei fenomeni meteorologici estremi. Esso sta sconvolgendo le economie nazionali, con costi alti per persone, comunità e paesi, che saranno ancora più gravi nel prossimo futuro.
Agenda 2030 affronta il tema del cambiamento climatico nel goal 13. La lotta contro il cambiamento climatico non ha confini e coinvolge tutti i paesi del mondo. Devono essere messe in piedi azioni coordinate a livello internazionale che favoriscano il passaggio a un'economia a bassa emissione di carbonio sia per i paesi ricchi che per quelli in via di sviluppo, aiutandoli ad avviare da subito un sistema produttivo a basso impatto ambientale. Questo tuttavia è subordinato al raggiungimento, in tutti i paesi poveri, di un livello di vita dignitoso per tutti, con accesso ai servizi di base, all'istruzione, al lavoro. Affinché le azioni per il contrasto al cambiamento climatico abbiano effetto è necessario agire su più fronti (non solo ambientale ma anche sociale ed economico) e a tutti i livelli.
Nel dettaglio i target specifici sono:

- 13.1 Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i Paesi
- 13.2 Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici;
- 13.3 Migliorare l'istruzione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale riguardo ai cambiamenti climatici in materia di mitigazione, adattamento, riduzione dell'impatto e di allerta precoce;
- 13.a Dare attuazione all'impegno assunto nella Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici per raggiungere l'obiettivo di mobilitare cento miliardi di dollari all'anno entro il 2020 congiuntamente da tutte le fonti, per affrontare le esigenze dei Paesi in via di sviluppo nel contesto delle azioni di mitigazione significative e della trasparenza circa l'attuazione e la piena operatività del "Green Climate Fund" attraverso la sua capitalizzazione nel più breve tempo possibile;
- 13.b Promuovere meccanismi per aumentare la capacità di una efficace pianificazione e gestione connesse al cambiamento climatico nei Paesi meno sviluppati e nei piccoli Stati insulari in via di sviluppo concentrandosi, tra l'altro, sulle donne, i giovani e le comunità locali ed emarginate.

Gli indicatori per il goal 13 mostrano che, fino al 2014, le azioni messe in campo per il contenimento delle emissioni hanno portato a una sensibile riduzione delle stesse, anche probabilmente per effetto della minore produzione dovuta alla crisi economica. Dal 2015 però le emissioni sono nuovamente in aumento.

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, sul tema "Lotta contro i cambiamenti climatici" è stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. **Possibili elementi di crisi del sistema attuale di "riduzione delle emissioni"**
   Le maggiori criticità nel mettere in campo e perseguire azioni per la riduzione delle emissioni potrebbero derivare da: allevamento

e agricoltura intensivi; turismo di massa in costante aumento e con crescenti emissioni; obsolescenza dei sistemi di riscaldamento/raffreddamento della maggior parte delle abitazioni; continuo uso di imballaggi e prodotti monouso; allungamento delle filiere produttive (con conseguente aumento del trasporto merci); incremento del fabbisogno energetico; crescita continua degli acquisti online di prodotti provenienti dalla Cina o paesi esteri (con forte impatto sul settore trasporti e conseguente crisi delle attività commerciali locali).

Un'ulteriore difficoltà potrebbe provenire dallo scarso utilizzo di mezzi pubblici o condivisi, non essendo ancora competitivi in termini di comodità e flessibilità rispetto all'auto privata.

Infine le nuove tecnologie potrebbero costituire un problema se produrranno nuovi tipi di rifiuti per i quali mancano protocolli o metodi di smaltimento non inquinanti (es. batterie delle auto elettriche).

2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)

L'inquinamento dell'aria è ridotto, la produzione di rifiuti cartacei e plastiche è diminuita al pari di una costante crescita del riutilizzo e riciclaggio; il 90% delle case grazie a nuove tecnologie e architetture utilizza energia da fonti rinnovabili (eolico, solare, fotovoltaico), le illuminazioni pubbliche sono ovunque a basso consumo, il 90% dei mezzi di trasporto è elettrico o a idrogeno.

Il cittadino è un consapevole consumatore attento che sceglie prodotti locali (stagionali) in base a loro impatto ambientale e consumo di risorse, riduce gli sprechi, riduce il consumo di carne, adotta uno stile di vita salutare e sportivo.

Le città sostenibili, accoglienti e verdi, hanno edifici integrati con il verde urbano in funzione della termoregolazione e assorbimento delle emissioni, con efficienti sistemi di illuminazione naturale, con spazi dedicati all'accoglienza e all'ospitalità (es. di "migranti climatici"), con diffusi spazi ricreativi, orti e agricoltura urbana (es. vertical farming).

Le auto private sono sostituite da servizi trasporto pubblico e/o car/bike sharing. La mobilità ordinaria è ridotta grazie allo smart working e la possibilità di usufruire della didattica a distanza.

L'agricoltura è basata su risorse rinnovabili locali e filiere corte, orientata alla massima biodiversità, più resiliente ai cambiamenti climatici e meno dipendente da risorse esterne (è parte di un'economia circolare). Il turismo orientato alla sostenibilità è distribuito tra i territori e basato su una varietà di attività diversificate e non dipendenti unicamente dagli impianti sciistici (es. sci alpinismo, percorsi con le ciaspole, percorsi/attività per famiglie ecc.).

13. Aria

"Nel periodo 2015-2019, gli inquinanti atmosferici presenti in concentrazioni più elevate, ancorché in tendenziale diminuzione, continuano a essere le polveri sottili (PM10), il biossido di azoto (NO2) e l'ozono (O3), con superamento dei limiti fissati per la salute umana nel caso degli ultimi due"

a cura di:
Elisa Malloci – Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA
Gabriele Tonidandel – Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Pirous Fateh-Moghadam - Dipartimento salute e politiche sociali PAT
Laura Battisti - Dipartimento salute e politiche sociali PAT
Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA
Marco Niro – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

13. Aria

13.1 La rete di monitoraggio della qualità dell'aria 338
13.2 Descrizione dei principali inquinanti 339
13.2.1 Particolato (PM10 e PM2.5) 339
13.2.2 Ossidi di azoto (NO_x) 341
13.2.3 Biossidi di zolfo (SO_2) 343
13.2.4 Monossido di carbonio (CO) 343
13.2.5 Benzene (C_6H_6) 344
13.2.6 Ozono (O_3) 344
13.2.7 Metalli (Pb, As, Cd, Ni) 346
13.2.8 Benzo(a)Pirene (B(a)P) 346
13.3 Le emissioni in atmosfera 347
13.3.1 Analisi dei macroinquinanti per macrosettore 348
13.3.2 Emissioni di biossido di zolfo (SO_2) 349
13.3.3 Emissioni di ossidi di azoto (NO_x) 350
13.3.4 Emissioni di monossido di carbonio (CO) 351
13.3.5 Emissioni di polveri sottili (PM10) 352
13.3.6 Emissioni di polveri sottili (PM2.5) 353
13.3.7 Emissioni di anidride carbonica 354
13.4 La qualità dell'aria 355
13.4.1 Concentrazioni di particolato (PM10 e PM2.5) 355
13.4.2 Concentrazioni di biossido di azoto (NO_2) 358
13.4.3 Concentrazioni di biossido di zolfo (SO_2) 359
13.4.4 Concentrazioni di monossido di carbonio (CO) 360
13.4.5 Concentrazioni di benzene (C_6H_6) 361
13.4.6 Concentrazioni di ozono (O_3) 362
13.4.7 Concentrazioni di metalli (Pb, As, Cd e Ni) 364
13.4.8 Concentrazioni di benzo(a)pirene 366
13.5 Qualità dell'aria e salute 369

ARIA

L'aria ambiente è la miscela dei gas che costituiscono l'atmosfera terrestre. La sua composizione naturale può essere alterata dall'immissione di altre sostanze gassose, liquide o solide dando in questo modo origine al fenomeno dell'inquinamento atmosferico.
Queste sostanze, indicate come inquinanti atmosferici, possono raggiungere livelli di concentrazione tali da provocare effetti nocivi sulla salute delle persone e, più in generale, sull'intero ecosistema.
L'inquinamento atmosferico nelle aree urbane può avere diversi effetti: rischi per la salute associati principalmente all'inalazione di gas e particelle, l'accelerazione del deterioramento degli edifici (inclusi i monumenti), e i danni a vegetazione ed ecosistemi.
Il traffico veicolare e le combustioni non industriali costituiscono le principali cause dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane del Trentino, soprattutto quando al traffico e alle combustioni corrispondono condizioni meteorologiche poco favorevoli alla loro dispersione in atmosfera. Queste situazioni, oltre a poter avere effetti negativi sulla salute delle persone che permangono in tali zone per periodi di tempo significativi, hanno anche un impatto sugli ecosistemi e sulla vegetazione circostante, nonché su eventuali altri recettori presenti.
La Provincia autonoma di Trento ha approvato nel 2018 il nuovo Piano provinciale di tutela della qualità dell'aria https://pianoaria.provincia.tn.it/ che propone una serie di misure per ridurre le emissioni di inquinanti, migliorare la qualità dell'aria ove ci siano situazioni di criticità e mantenerla buona ove sia già tale. Il Piano interviene su cinque settori: nel settore civile ed energetico con misure per il risparmio energetico e per la riqualificazione energetica degli edifici, per la diffusione di stufe e caldaie a legna più efficienti e meno inquinanti; nel settore dei trasporti con misure sul trasporto pubblico, privato e merci, supportando la mobilità sostenibile e l'intermodalità; nel settore produttivo-industriale con misure inerenti una tempestiva applicazione delle migliori tecniche disponibili per raggiungere un elevato indice di protezione dell'ambiente; nel comparto agro-zootecnico, con la diffusione di buone pratiche in ambito zootecnico e con formazione tecnica per le aziende; nel settore della comunicazione, con campagne di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza ed interventi di educazione nelle scuole.

13.1 LA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia autonoma di Trento si è strutturata nel tempo in conformità alle diverse disposizioni e direttive europee che si sono succedute a partire dalla Direttiva 96/62/CE, a loro volta recepite in ambito nazionale da vari atti fra i quali il D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351, il D.M. 2 aprile 2002, n. 60 ed il D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 183.
La Direttiva 2008/50/CE e il relativo atto di recepimento costituito dal D.Lgs. 155/2010 hanno ripreso molte delle indicazioni contenute nella normativa abrogata, introducendo però ulteriori elementi atti a migliorare la valutazione della qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni, così come espressamente previsto dall'art. 1 della stessa Direttiva.
I dati che vengono presentati in questo Rapporto sono riferiti alla rete di monitoraggio che si è andata nel tempo strutturando e modificando fino ad assumere la configurazione riassunta in Tabella 13.1 e Figura 13.1. In particolare, la rete di monitoraggio è attualmente composta da:

Trento – via Bolzano

- 1 stazione di misura di "traffico" (Trento – via Bolzano);
- 6 stazioni di misura di "fondo", 4 delle quali localizzate in siti urbani o suburbani (Trento – Parco S. Chiara, Rovereto, Riva del Garda, Borgo Valsugana) e 2 in siti rurali (Piana Rotaliana e Monte Gaza);
- 2 stazioni mobili che possono essere utilizzate per campagne di misura temporanee.

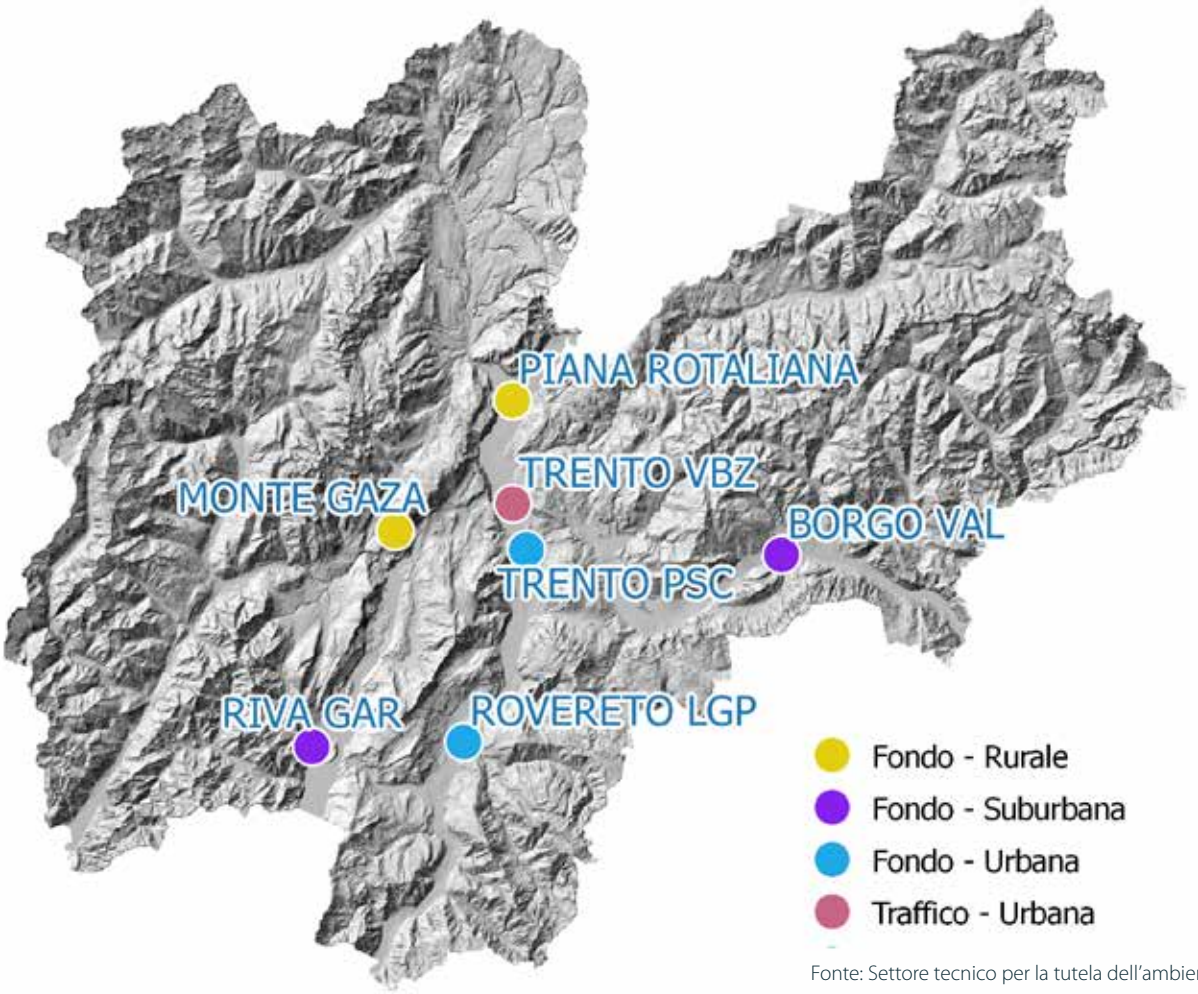
Tabella 13.1: le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia autonoma di Trento (al 31 dicembre 2019)

Località	Tipo zona[1]	Tipo stazione[2]	Inquinanti analizzati
Borgo Valsugana	S	F	Ossidi di azoto (NO_X), Ozono (O_3), Particolato sottile PM10 e PM2,5, Meteo
Riva del Garda	S	F	Ossidi di azoto (NO_X), Ozono (O_3), Particolato sottile PM10, Meteo
Rovereto	U	F	Ossidi di azoto (NO_X), Ozono (O_3), Particolato sottile PM10 e PM2,5, Meteo
Trento – via Bolzano	U	T	Ossido di carbonio (CO), Ossidi di azoto (NO_X), Particolato sottile PM10, Benzene, Meteo
Trento – Parco S. Chiara	U	F	Biossido di zolfo (SO2), Ossidi di azoto (NO_X), Ozono (O_3), Particolato sottile PM10 e, PM 2,5, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Metalli, Meteo
Piana Rotaliana	R	F	Ossidi di azoto (NO_X), Ozono (O_3), Particolato sottile PM10, Meteo
Monte Gaza	R	F	Ossidi di azoto (NO_X), Ozono (O_3), Particolato sottile PM10, Meteo
Stazione mobile 1	-	-	Ossido di carbonio (CO), Biossido di zolfo (SO2), Ossidi di azoto (NO_X), Ozono (O_3), Particolato sottile PM10, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Metalli, Meteo
Stazione mobile 2	-	-	Ossido di carbonio (CO), Biossido di zolfo (SO2), Ossidi di azoto (NO_X), Ozono (O_3), Particolato sottile PM10, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Metalli, Meteo

Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

[1] R=rurale; S=suburbana; U=urbana
[2] F=Fondo; T=Traffico

Figura 13.1: le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia autonoma di Trento (al 31 dicembre 2019)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Riguardo alla valutazione della qualità dell'aria ambiente è importante porre in evidenza come la nuova direttiva, peraltro in continuità con le norme precedenti, preveda di affiancare, integrare ed in alcune situazioni anche sostituire il monitoraggio in siti fissi (rete di centraline) con altri tipi di misure definite "indicative", o più semplicemente con "tecniche di modellizzazione" o di "stima obiettiva". In questo ambito è in fase di aggiornamento la modellistica di dispersione degli inquinanti a scala provinciale con risoluzione spaziale di 500 metri, con riferimento ad un anno rappresentativo da un punto vista meteorologico (anno 2013). I risultati della modellazione costituiranno una delle basi conoscitive per la redazione del nuovo piano di qualità dell'aria e permetteranno di migliorare la conoscenza sull'effettivo grado di esposizione della popolazione ai vari inquinati atmosferici

13.2 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INQUINANTI

13.2.1 Particolato (PM10 e PM2.5)

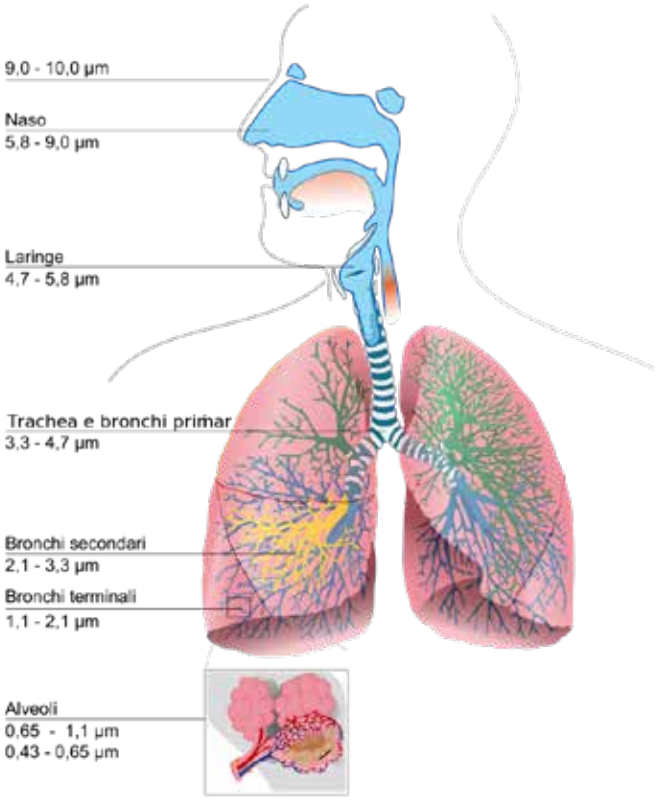
Con i termini polveri atmosferiche, particolato sospeso, polveri totali sospese (PTS), polveri fini o semplicemente PM (dall'inglese "Particulate Matter", materiale particellare) si indica un insieme eterogeneo di particelle solide e liquide che, a causa delle ridotte dimensioni, tendono a rimanere sospese in aria. Le singole particelle sono molto diverse tra loro per dimensione, forma, composizione chimica e processo di formazione. Il risultato è una miscela complessa di molteplici elementi (quali ad esempio carbonio, silice, metalli, nitrati, solfati, composti organici, materiale inerte, particelle liquide ecc.), la cui composizione e le cui caratteristiche fisico-chimiche sono assai variabili in quanto fortemente dipendenti dai processi di formazione delle particelle stesse e dalle caratteristiche dell'ambiente esterno.

Le polveri atmosferiche possono essere di origine naturale o antropica. Le più importanti sorgenti naturali sono riconducibili a fenomeni di erosione eolica ed in generale all'effetto degli agenti atmosferici, nonché a processi di combustione di fonti naturali dovute ad incendi boschivi ed attività vulcanica. Le sorgenti antropiche più rilevanti sono costituite dalle attività di combustione riconducibili a processi industriali, al settore dei trasporti, agli impianti di riscaldamento domestico, ma anche, tanto più in ambiente rurale, alla combustione incontrollata di residui agricoli. Altri importanti processi di formazione del particolato atmosferico sono l'erosione della pavimentazione stradale e del suolo, l'usura di freni e pneumatici dei veicoli, l'aerosol marino, i flussi di polveri desertiche, e, con cadenza stagionale, l'aerosol biogenico (spore e pollini).

Con particolare riferimento alle aree urbane, le fonti di emissione di polveri sono principalmente due: traffico veicolare e impianti di riscaldamento civili. Oltre alle emissioni dirette (particelle primarie), le polveri possono formarsi anche per reazioni chimiche e fotochimiche in atmosfera in presenza di ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca, composti organici volatili e ozono (particelle secondarie). Un terzo livello di formazione del particolato (particelle terziarie) è quello imputabile al risollevamento delle polveri depositata sul suolo per effetto del vento e del transito di veicoli.
Il diametro del particolato atmosferico è compreso tra 0,005 e 150 µm (lo spessore di un capello umano è di circa 100 µm). All'interno di tale intervallo le polveri atmosferiche sono suddivise in:

- particelle grossolane con diametro superiore a 10 µm;
- particelle fini (PM10) con diametro inferiore a 10 µm;
- particelle finissime (PM2,5) con diametro inferiore a 2,5 µm.

La dimensione delle particelle è strettamente legata all'entità dell'effetto dannoso che queste possono arrecare alla salute dell'uomo. Come dimostrato in numerosi studi epidemiologici, infatti, tanto più piccole sono le particelle, tanto maggiore è la loro capacità di penetrare nell'apparato respiratorio e causare effetti dannosi sia a breve (effetti acuti) sia a lungo termine (effetti cronici).
La dannosità del particolato è imputabile sia alla tossicità propria dei costituenti delle polveri, sia a quella delle sostanze eventualmente assorbite dalle polveri stesse, quali ad esempio alcuni metalli tossici (piombo, cadmio e nichel) e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA). Oltre agli effetti negativi sulla salute dell'uomo e degli animali, il particolato atmosferico può avere un impatto significativo anche sull'ambiente e sul clima: le deposizioni di particolato sulle foglie delle piante inibisce il processo di fotosintesi, le polveri sospese favoriscono la formazione di nebbie e nuvole e il conseguente verificarsi di fenomeni di piogge acide, gli inquinanti assorbiti nel particolato possono comportare effetti di erosione e corrosione dei materiali e dei metalli, il particolato sospeso riduce la visibilità, assorbe la radiazione solare diretta e la radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre alterando l'equilibrio termico dell'atmosfera.



Le soglie di concentrazione in aria delle polveri fini PM10 e finissime PM2.5 sono stabilite dal D.Lgs. 155/2010, recepimento della direttiva europea 2008/50/CE. Per quanto riguarda le PM10 la normativa prevede due soglie per la protezione della salute umana: un valore limite di 40 µg/m^3 riferito alla concentrazione media annua, ed un valore limite giornaliero di 50 µg/m^3 da non superare più di 35 volte all'anno. Per le PM2.5 attualmente è fissato un valore limite annuale pari a 25 µg/m^3, ed un valore obiettivo pari a 20 µg/m^3 medi annui da raggiungere entro il 1° gennaio 2020.

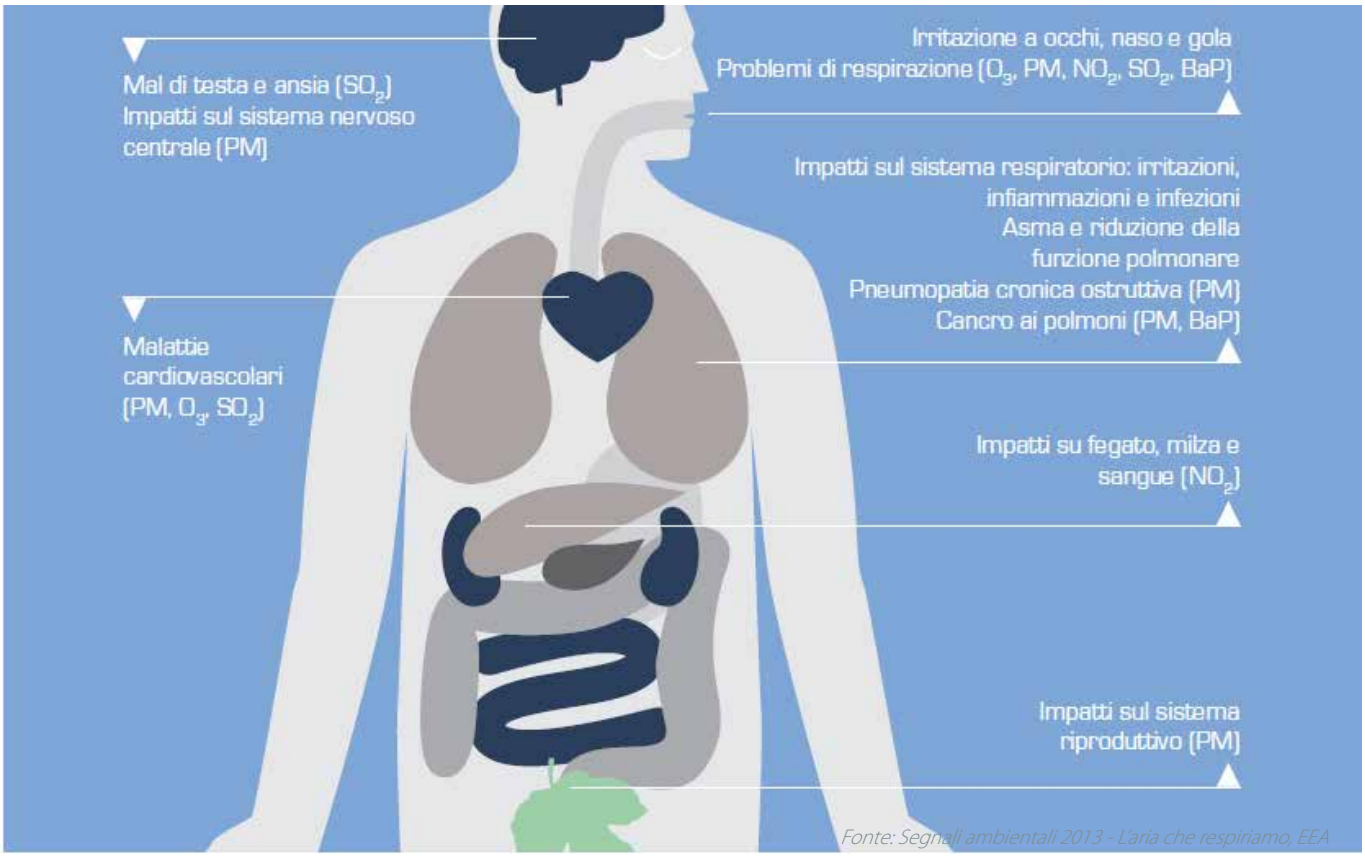
13.2.2 Ossidi di azoto (NO_X)

Gli ossidi di azoto (NO, N_2O, NO_2 ed altri, indicati in generale come NO_x) sono generati dai processi di combustione, qualunque sia il combustibile utilizzato, per reazione diretta ad alta temperatura (generalmente maggiore di 1200°C) tra l'azoto e l'ossigeno presenti nell'aria. I processi di combustione (centrali termoelettriche, impianti di riscaldamento domestico, motori a combustione interna) emettono quale componente primario monossido di azoto (NO), gas incolore, inodore ed insapore. In ambiente urbano, il traffico è una delle principali sorgenti di inquinamento da NO, la cui quantità di emissioni dipende dalle caratteristiche del motore degli autoveicoli e dalla modalità del loro utilizzo (velocità, accelerazione, ecc.). In generale, la presenza di NO aumenta quando il motore lavora ad elevato numero di giri, come generalmente accade lungo le autostrade e le arterie urbane a scorrimento veloce. In presenza di ossigeno (O_2) e di radicali ossidanti, il monossido di azoto si trasforma in biossido di azoto (NO_2), gas di colore rosso bruno, di odore forte e pungente, altamente tossico ed irritante. Il biossido di azoto può essere generato anche da altri processi ossidativi, tra i quali è di particolare rilevanza la reazione tra il monossido di azoto e l'ozono (O_3), presente in elevate concentrazioni nei periodi di maggior irraggiamento solare. Il biossido di azoto è dunque principalmente un inquinante secondario, sebbene questo gas si possa formare anche durante il processo di combustione stesso, durante processi caratterizzati da assenza di combustione (come ad esempio nel caso della produzione di acido nitrico e di fertilizzanti azotati), e durante processi naturali (attività batterica, eruzioni vulcaniche, incendi).

In merito agli effetti sulla salute dell'uomo, il monossido di azoto e, in maniera maggiore, il biossido di azoto possono avere effetti potenzialmente dannosi. In particolare il monossido di azoto, analogamente al monossido di carbonio, agisce sull'emoglobina, fissandosi ad essa con formazione di metamoglobina e nitrosometaemoglobina. Questo processo interferisce con la normale ossigenazione dei tessuti da parte del sangue ma, nonostante ciò, non sono mai stati riscontrati casi di decessi per avvelenamento da NO. Il biossido di azoto è più pericoloso per la salute umana, con una tossicità fino a quattro volte maggiore di quella del monossido di azoto. Forte ossidante ed irritante, esercita il suo effetto tossico principalmente sugli occhi, sulle mucose e sui polmoni, e può essere responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio (bronchiti, allergie, irritazioni, edemi polmonari che possono portare anche al decesso).

Il biossido di azoto può essere ritenuto uno degli inquinanti atmosferici più pericolosi, non solo per gli effetti dannosi sulla salute dell'uomo, ma anche perché, in condizioni di forte irraggiamento solare, provoca delle reazioni fotochimiche secondarie che creano altre sostanze inquinanti ("smog fotochimico"). Inoltre, trasformandosi in presenza di umidità in acido nitrico, esso è una delle cause della formazione delle cosiddette "piogge acide", che provocano ingenti danni alle piante e più in generale alterazioni agli equilibri ecologici ambientali.

Le soglie per la concentrazione in aria ambiente di biossido di azoto sono stabilite dal Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155, che prevede: un valore limite di 40 µg/m3 riferito alla concentrazione media annua, ed un valore limite giornaliero di 200 µg/m3 da non superare più di 18 volte all'anno. È stabilita inoltre una soglia di allarme pari a 400 µg/m3 misurata per 3 ore consecutive.



Fonte: Segnali ambientali 2013 - L'aria che respiriamo, EEA

13.2.3 Biossidi di zolfo (SO_2)

Il biossido di zolfo o anidride solforosa (SO_2) è un gas incolore, dall'odore pungente ed irritante.

Le principali emissioni di biossido di zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile, in cui lo zolfo è presente come impurità. Si riscontra che la concentrazione in atmosfera di biossido di zolfo presenta una variazione stagionale molto evidente, con i valori massimi nella stagione invernale, laddove sono in funzione gli impianti di riscaldamento domestici. Una percentuale minore di SO_2 proviene dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel. Non è inoltre indifferente il contributo legato all'attività vulcanica, sebbene la distribuzione uniforme e l'alta quota cui ha luogo l'emissione fanno sì che questa sorgente abbia effetti poco rilevanti.

In atmosfera il biossido di zolfo (SO_2) può essere trasformato in triossido di zolfo (SO_3) mediante processi di ossidazione indotti dall'irraggiamento solare. La presenza di SO3 è fortemente condizionata dalla concentrazione di vapore acqueo, in combinazione con il quale SO_3 forma facilmente acido solforico (H_2SO_4), causa primaria delle piogge acide.

Le soglie per la concentrazione in aria ambiente di biossido di zolfo stabilite dal Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 prevedono: un valore limite orario pari a 350 µg/m^3 da non superare più di 34 volte per anno civile, un valore limite di 125 µg/m^3 riferito alla media giornaliera da non superare più di 3 volte per anno civile, e una soglia di allarme pari ad una media oraria di 500 µg/m^3 misurata per tre ore consecutive.

13.2.4 Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, insapore, inodore e poco più leggero dell'aria. Esso rappresenta l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera.

Il monossido di carbonio si forma principalmente dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili, che avviene in carenza di ossigeno. La principale sorgente di questa sostanza è rappresentata dal traffico veicolare, in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina. Si registrano concentrazioni più elevate con motore a bassi regimi ed in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. Altre sorgenti sono gli impianti termici domestici ed alcuni processi industriali come ad esempio la produzione di acciaio.

Il monossido di carbonio è un inquinante primario con un tempo di permanenza in atmosfera relativamente lungo e con una bassa reattività chimica. Pertanto le concentrazioni maggiori di questo inquinante si riscontrano in prossimità delle sorgenti principali, quali ad esempio le aree urbane con traffico veicolare intenso. La concentrazione spaziale su piccola scala è fortemente influenzata dall'interazione tra le condizioni micrometeorologiche e la struttura morfologica delle strade: le aree più a rischio sono quelle caratterizzate da ristagno di aria e scarsa diluizione a causa della presenza di strade strette circondate da edifici alti e contigui ("effetto canyon").

La tossicità del monossido di carbonio è dovuta alla sua capacità di legarsi con l'emoglobina del sangue in concorrenza con l'ossigeno, formando carbossiemoglobina, interferendo così sul trasporto di ossigeno ai tessuti. Il legame tra Monossido di carbonio ed emoglobina è duecento volte più intenso di quello tra l'emoglobina e ossigeno: dunque la presenza di elevate concentrazioni di monossido di carbonio nell'aria inibisce il naturale processo di ossigenazione del sangue. La concentrazione di carbossiemoglobina nel sangue cresce molto rapidamente soprattutto nelle arterie coronarie e celebrali, con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare, in particolare nelle persone affette da cardiopatie e nei fumatori. Concentrazioni molto elevate di monossido di carbonio possono anche condurre alla morte per asfissia, ma alle concentrazioni abitualmente rilevabili nell'atmosfera urbana gli effetti sulla salute sono reversibili e sicuramente meno acuti: infatti se l'esposizione al monossido di carbonio viene interrotta, il monossido di carbonio combinato con l'emoglobina viene spontaneamente rilasciato in poche ore.

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce pari a 10 mg/m3 il valore limite di CO per la media massima giornaliera calcolata su 8 ore.

13.2.5 Benzene (C_6H_6)

Il benzene (C_6H_6) è il più semplice degli idrocarburi aromatici ed è uno dei composti organici più utilizzati. È un liquido incolore, molto volatile, poco stabile in acqua e presenta un caratteristico odore aromatico pungente, che diventa irritante a concentrazioni elevate. A temperatura ambiente è volatile, scarsamente solubile in acqua e miscibile invece con composti organici come alcool, cloroformio e tetracloruro di carbonio.

Il benzene presente in atmosfera deriva da processi evaporativi e da processi di combustione incompleta sia di origine antropica (veicoli a motore), sia di origine naturale (incendi). La maggior fonte emissiva è costituita dai gas di scarico dei veicoli a motore alimentati a benzina. La presenza di benzene in atmosfera è un problema particolarmente rilevante nelle aree urbane, dove insistono densità abitative elevate e notevoli flussi di traffico veicolare.

Per le sue caratteristiche lipofile, nel corpo umano il benzene si concentra soprattutto nei tessuti più grassi. Questo inquinante è assunto principalmente per inalazione diretta, favorita dalla sua alta volatilità, anche se non sono da sottovalutare altre modalità di assunzione come l'alimentazione e l'assunzione di liquidi. L'esposizione cronica al benzene provoca danni ematologici (anemie, ecc.) e genetici (alterazioni geniche e cromosomiche). Inoltre, il benzene è una sostanza cancerogena per l'uomo ed è classificato dall'Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro (I.A.R.C.) tra i cancerogeni certi. Il traffico veicolare è la sorgente di emissione prevalente, sebbene essa contribuisca solo in parte all'esposizione, che sembra essere sostanzialmente legata al fumo di sigaretta e alle attività individuali, soprattutto quelle condotte in ambito domestico.

Le soglia per la concentrazione in aria ambiente prevista dal Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce un valore limite relativo alla media annuale pari a 5 µg/m3.

13.2.6 Ozono (O_3)

L'ozono (O_3) è un gas di odore pungente, altamente reattivo, dotato di un elevato potere ossidante e, ad elevate concentrazioni, di colore blu/azzurro. In natura è presente negli strati alti dell'atmosfera terrestre (nella stratosfera, ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 km dal suolo), ed ha la funzione importante di proteggere la superficie terrestre dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole che sarebbero dannose per la vita degli esseri viventi. Negli strati bassi dell'atmosfera (nella troposfera, al di sotto dei 10-15 km di altezza dal suolo), l'ozono è presente naturalmente in basse concentrazioni per effetto del naturale scambio con la stratosfera. Tale concentrazione può però aumentare in alcune aree a causa del cosiddetto "smog fotochimico", causato da un ciclo di reazioni di inquinanti primari (detti anche precursori: ossidi di azoto, idrocarburi e composti organici volatili) che si origina soprattutto nei mesi estivi in concomitanza di intenso irraggiamento solare ed elevate temperature. Per questo motivo l'ozono viene indicato come un inquinante "secondario".
La presenza dell'ozono è variabile nell'arco della giornata e dell'anno. Il periodo critico per tale inquinante è tipicamente quello estivo, quando le particolari condizioni di alta pressione, bassa umidità, elevate temperature e scarsa ventilazione favoriscono il ristagno e l'accumulo degli inquinanti. Se tali condizioni occorrono in presenza di forte irraggiamento solare, facilmente vengono innescate le reazioni fotochimiche responsabili della formazione di O_3

e, più in generale, dello smog fotochimico. Normalmente i valori massimi della concentrazione di ozono sono raggiunti nelle ore più calde della giornata, dalle 12 alle 18, per poi scendere durante le ore notturne. Nel periodo invernale si registrano le concentrazioni più basse di O_3, soprattutto a causa del limitato irraggiamento solare.
La capacità dell'ozono di spostarsi con le masse d'aria anche a diversi chilometri dalla fonte comporta la presenza di concentrazioni elevate fino a grandi distanze dalle sorgenti (decine o centinaia di km), determinando il rischio di esposizioni significative in gruppi di popolazione relativamente distanti dalle fonti principali di inquinanti precursori. In generale, è importante sottolineare che, in prossimità di fonti produttrici di monossido di azoto (NO), emesso principalmente dai veicoli a motore e dagli impianti di combustione, l'ozono viene significativamente consumato dalla reazione $NO + O_3 = NO_2 + O_2$. Di conseguenza i valori più elevati di questo inquinante si raggiungono normalmente nelle zone meno interessate dalle attività umane. Negli ambienti interni la concentrazione di ozono è notevolmente inferiore, poiché la sua grande reattività ne consente la rapida distruzione. Per questo motivo in situazioni di allarme è consigliabile che le persone a maggior rischio rimangano in casa.

La presenza di elevati livelli di ozono, a causa del suo alto potere ossidante, danneggia la salute umana e quella degli animali, ha effetti dannosi sulla vegetazione (riduzione dell'attività di fotosintesi, formazione delle piogge acide, necrosi fogliare), deteriora i materiali e riduce la visibilità. Per quanto riguarda gli effetti sulla salute dell'uomo, non sono ancora ben note le conseguenze "croniche" derivanti da una lunga esposizione a basse concentrazioni di ozono. Gli effetti "acuti" più evidenti sono la forte azione irritante alla mucosa degli occhi, infiammazioni ed alterazioni a carico dell'apparato respiratorio ed un senso di pressione sul torace. Concentrazioni particolarmente elevate possono portare anche ad alterazioni delle funzioni respiratorie, ad un aumento della frequenza degli attacchi asmatici, all'insorgere di malattie dell'apparato respiratorio ed al peggioramento di patologie, già in atto, di tipo respiratorio e cardiaco. Le più recenti indagini mostrano che lo smog estivo ed il forte inquinamento atmosferico possono portare ad una maggiore predisposizione ad allergie delle vie respiratorie. In generale occorre ricordare che gli effetti dell'ozono sono contraddistinti da grandi differenze individuali e gli eventuali disturbi sanitari non hanno carattere cumulabile, ma tendono a cessare con l'esaurirsi del fenomeno di concentrazione acuta di ozono. I soggetti più sensibili al fenomeno sono i bambini, gli anziani, le donne in gravidanza, chi svolge attività fisica o lavorativa all'aperto. I soggetti a rischio sono le persone asmatiche, con patologie polmonari o cardiache.

Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione, i principali riferimenti normativi sono costituiti dalle soglie di "informazione" e di "allarme". In particolare, il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 fissa la soglia di "informazione" in 180 µg/m^3 come media oraria e la soglia di "allarme" in 240 µg/m^3 anche in questo caso come media oraria. Esiste inoltre un valore obiettivo per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m^3 e valutato come media massima giornaliera calcolata su otto ore, da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni.

foto di Marc Chesneau

13.2.7 Metalli (Pb, As, Cd, Ni)

Nel particolato atmosferico sono presenti metalli di varia natura, tra cui i principali sono piombo (Pb), arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), Zinco (Zn), Rame (Cu) e Ferro (Fe). Essi provengono da una molteplice varietà di fonti: il cadmio e lo zinco sono originati prevalentemente da processi industriali, il rame ed il nichel provengono dai processi di combustione, il piombo dalle emissioni autoveicolari, il ferro proviene dall'erosione dei suoli, dall'utilizzo di combustibili fossili e dalla produzione di leghe ferrose. In particolare, il piombo di provenienza autoveicolare è emesso quasi esclusivamente da motori a benzina in cui è contenuto sotto forma di piombo tetraetile e/o tetrametile con funzioni di antidetonante. Negli agglomerati urbani tale sorgente rappresenta pressoché la totalità delle emissioni di piombo e la granulometria dell'aerosol che lo contiene si colloca quasi integralmente nella frazione respirabile (PM10). L'adozione generalizzata della benzina "verde" (0,013 g/l di Pb) dal 1° gennaio 2002, ha portato una riduzione delle emissioni di piombo del 97%.

I metalli monitorati a maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il nichel, il cadmio ed il piombo. In particolare, i composti del nichel e del cadmio sono classificati come cancerogeni per l'uomo.
Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce il valore limite per la concentrazione in aria ambiente di piombo pari a 0,5 µg/m^3 come valore medio annuo. Per quanto riguarda invece arsenico, cadmio e nichel, sono stabiliti dei valori obiettivo pari rispettivamente a 6 ng/m3, 5 ng/m^3 e 20 ng/m^3.

13.2.8 Benzo(a)Pirene (B(a)P)

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono composti organici con due o più anelli aromatici fusi, formati interamente da carbonio e idrogeno. In generale si tratta di sostanze solide a temperatura ambiente, scarsamente solubili in acqua, degradabili in presenza di radiazione ultravioletta ed altamente affini ai grassi presenti nei tessuti viventi. Il composto più studiato e rilevato è il benzo(a)pirene che ha una struttura con cinque anelli aromatici condensati.
Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (in particolare nel gasolio e negli olii combustibili). Vengono emessi in atmosfera come residui di combustioni incomplete in alcune attività industriali (cokerie, produzione e lavorazione grafite, trattamento del carbon fossile) e nelle caldaie (soprattutto quelle alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti). Inoltre sono presenti nelle emissioni degli autoveicoli (sia diesel sia benzina). In generale l'emissione di IPA nell'ambiente risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente, del tipo di combustibile e della qualità della combustione. Gli IPA sono per la maggior parte adsorbiti e trasportati da particelle carboniose (fuliggine) emesse dalle stesse fonti che li hanno originati.

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce per la concentrazione nell'aria ambiente di benzo(a) pirene un valore obiettivo relativo alla media annuale pari a 1 ng/m^3.

13.3 LE EMISSIONI IN ATMOSFERA

L'individuazione delle sorgenti emissive provinciali e la conseguente quantificazione delle emissioni viene svolta attraverso la redazione dell'Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera (consultabile sul sito dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente www.appa.provincia.tn.it).
L'inventario viene redatto ai sensi dell'Art. 22, comma 3, del D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155, dove si prevede che Regioni e Province autonome predispongano i rispettivi inventari delle emissioni con cadenza almeno triennale e, comunque, con riferimento a tutti gli anni per i quali lo Stato provvede a scalare l'inventario nazionale su base provinciale.
Tra le attività finalizzate alla gestione della qualità dell'aria, la predisposizione degli inventari delle emissioni rappresenta un passaggio propedeutico alla definizione degli strumenti di pianificazione nonché all'utilizzo di modelli matematici finalizzati alla valutazione della qualità dell'aria stessa.
Gli inventari delle emissioni costituiscono una raccolta coerente dei valori delle emissioni disaggregati per attività, unità territoriale, combustibile utilizzato, inquinante e tipologia di emissione in un'unità spazio-temporale definita.
Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere:

- tramite misure dirette, campionarie o continue;
- tramite stima, applicando opportuni fattori di emissione, caratteristici di ogni inquinante, che rappresentano l'emissione riferita all'unità di attività della sorgente.

I macrosettori di cui vengono calcolate le emissioni sono quelli considerati rilevanti ai fini dell'inquinamento atmosferico, ovvero, riprendendo la classificazione adottata a livello europeo, i seguenti:

1. produzione energia e trasformazione combustibili
2. combustione non industriale
3. combustione nell'industria
4. processi produttivi
5. estrazione e distribuzione combustibili
6. uso di solventi
7. trasporto su strada
8. altre sorgenti mobili e macchinari
9. trattamento e smaltimento rifiuti
10. agricoltura
11. altre sorgenti e assorbimenti

Per la redazione degli inventari, la Provincia autonoma di Trento adotta il sistema di calcolo INEMAR (INventario delle EMissioni in ARia), sviluppato inizialmente dalla Regione Lombardia e condiviso con altre otto amministrazioni (Provincia autonoma di Bolzano, Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Marche e Puglia). INEMAR è un sistema di archiviazione dei dati, il cui obiettivo è la stima delle emissioni a livello comunale dei diversi inquinanti. In particolare il sistema INEMAR permette di stimare le emissioni dei principali macroinquinanti (SO_2, NO_x, COVNM, CH_4, CO, CO_2, N_2O, NH_3, PM2.5, PM10 e PTS) e degli inquinanti aggregati (CO2eq, precursori dell'ozono e sostanze acidificanti) per numerosi tipi di attività e combustibili.

L'aggiornamento più recente dell'Inventario delle emissioni della Provincia autonoma di Trento si riferisce all'anno 2015: esso si colloca a valle di quattro precedenti aggiornamenti eseguiti per gli anni 2005, 2007, 2010 e 2013, sempre con la metodologia INEMAR. Il confronto tra i vari anni risulta piuttosto complesso a causa di modifiche e aggiornamenti alle metodologie di calcolo tra un aggiornamento e l'altro che incidono significativamente sui valori di emissione. In generale i trend risultano comunque in diminuzione per tutti gli inquinanti.

In questo capitolo si riporta la sintesi dei principali indicatori relativi all'anno di riferimento 2015, aggiornati allo stato dell'arte delle attuali conoscenze, e più rilevanti ai fini della qualità dell'aria in provincia di Trento (il documento completo dell'inventario 2015 è disponibile al link http://www.appa.provincia.tn.it/pianificazione/Piano_tutela_aria/-Inventario_emissioni_atmosfera%20).

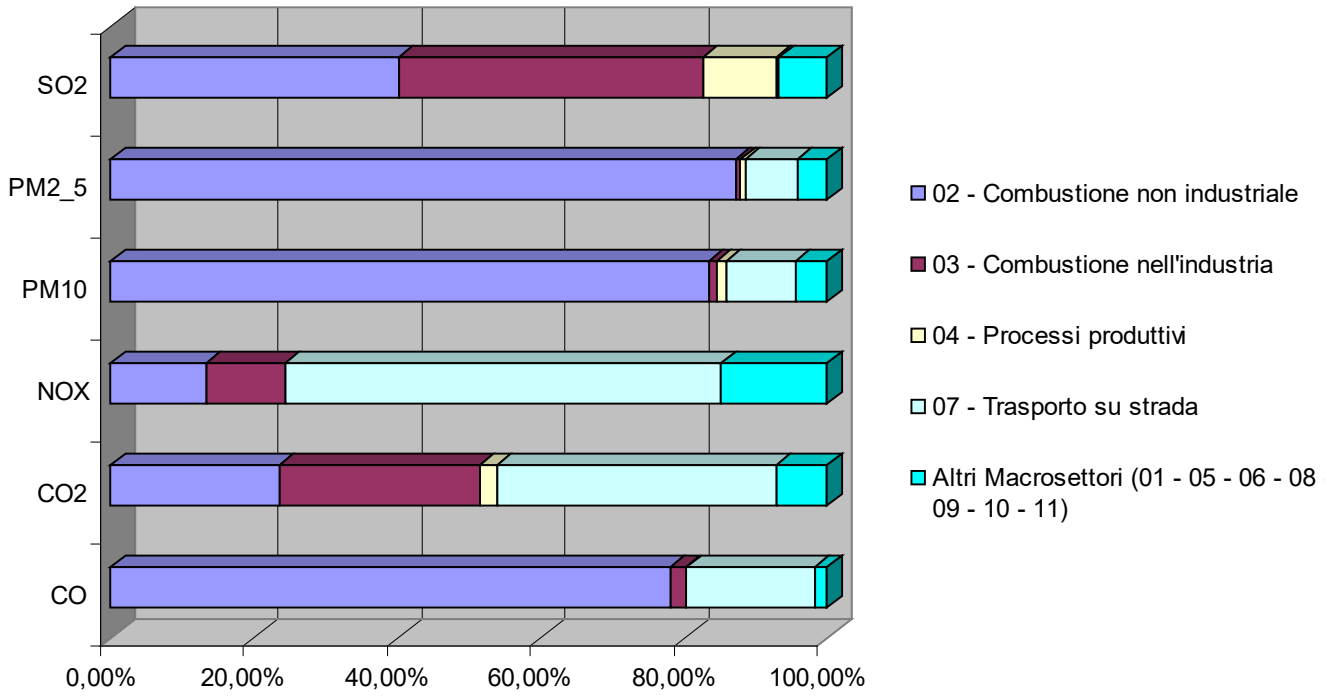
13.3.1 Analisi dei macroinquinanti per macrosettore

I risultati relativi all'inventario delle emissioni dell'anno 2015 per i macroinquinanti suddivisi per macrosettori sono riportati nel grafico 13.1.
Tra i macrosettori più rilevanti per il Trentino c'è la combustione non industriale (macrosettore 02) responsabile per il 78% delle emissioni di CO, il 24% di CO_2, l'84% di PM10 e il 40% di SO_2. La combustione nell'industria (macrosettore 03) causa il 28% delle emissioni di CO_2, l'11% delle emissioni di NO_x e il 42% di SO_2. Al macrosettore 04 - Processi produttivi sono imputabili contributi rilevanti solo per le emissioni di SO_2 (10% del totale). Alle emissioni mobili (macrosettore 07 - Trasporto su strada) sono imputabili il 61% delle emissioni di NO_x, il 18% di CO, poco meno del 40% di CO_2 e il 10% di PM10.

Pozza di Fassa

Per quanto riguarda gli inquinanti di maggior interesse ambientale, si nota come le emissioni di PM10 dipendano prevalentemente dalla combustione non industriale (84%) e, in misura minore, dal traffico stradale (10%), così come, a ruoli invertiti, le emissioni di NO_x (13% dalla combustione non industriale e 61% dal trasporto su strada). Le emissioni di CO_2 dipendono per il 39% dal traffico stradale, per il 24% dal riscaldamento terziario e residenziale e per il 28% dalla combustione industriale. Le emissioni di CO dipendono invece per il 78% dalla combustione non industriale e per il 18% dal trasporto su strada.

Grafico 13.1: Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali macroinquinanti per macrosettore (2015)

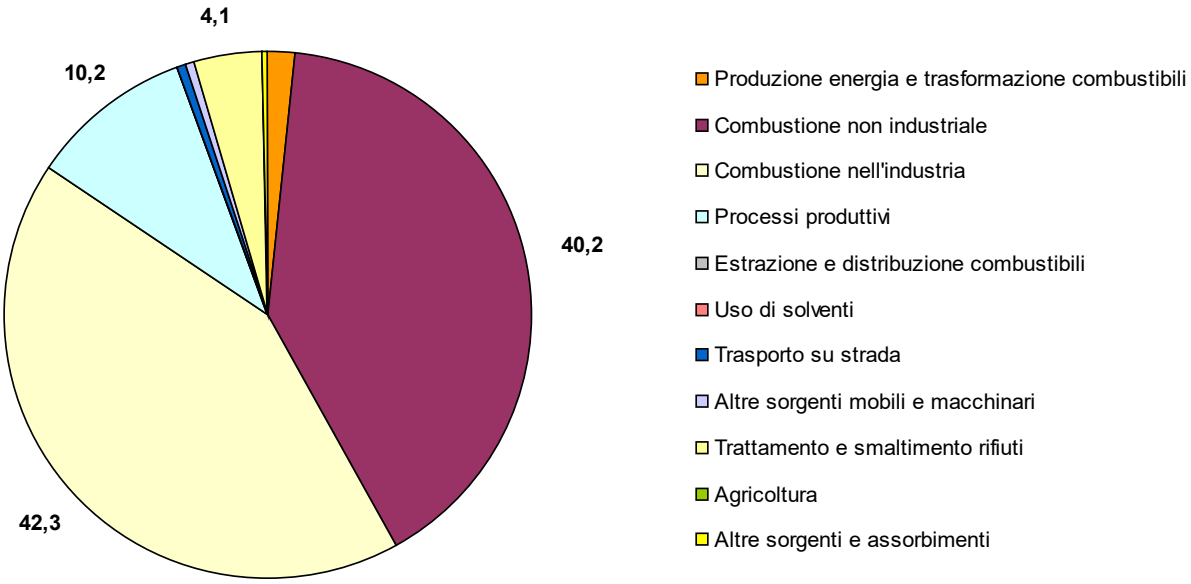


Fonte: Inventario delle emissioni della Provincia di Trento

13.3.2 Emissioni di biossido di zolfo (SO_2)

Nel 2015 le emissioni di biossido di zolfo sono risultate pari a 462 t e sono attribuite per il 42,3% agli impianti di combustione industriale, per il 40,2% agli impianti di combustione non industriale (ovvero gli impianti commerciali, istituzionali e residenziali) e per il 10% ai processi produttivi.
Marginale l'apporto dalle altre fonti, con il macrosettore "trasporto su strada" che per questo inquinante incide per meno dell'1%.

Grafico 13.2: Emissioni di biossido di zolfo (SO2) suddivise per macrosettore (2015)



Fonte: Inventario delle emissioni della Provincia di Trento

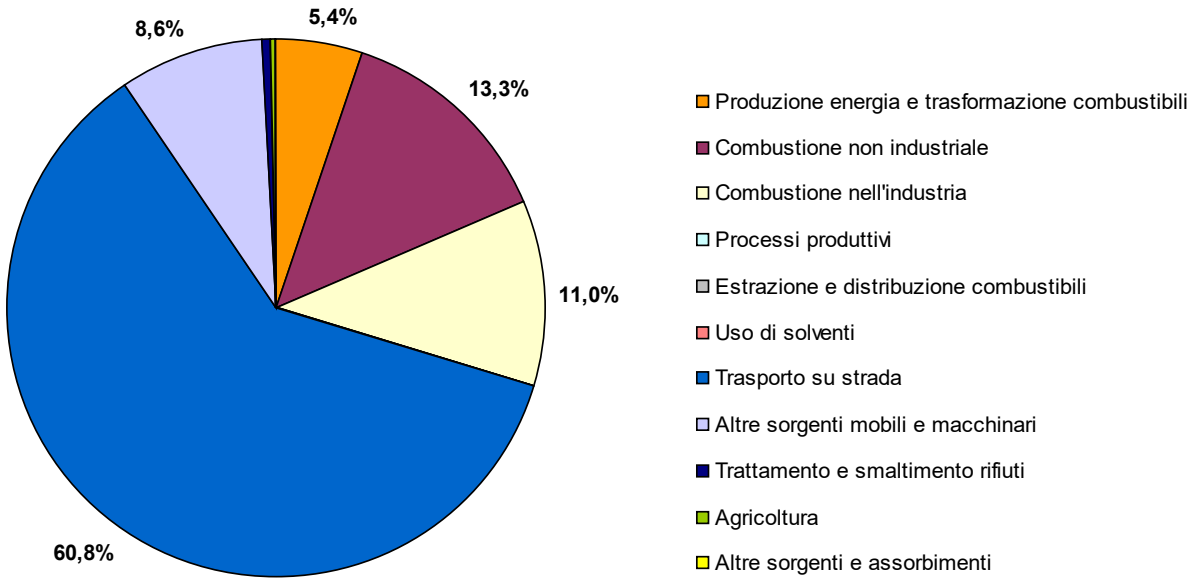
Negli anni le emissioni di biossido di zolfo sono calate in modo sostanziale al punto da non rappresentare più un reale problema per la qualità dell'aria e quindi per la tutela della salute umana. La forte riduzione è da ricondurre in modo particolare alla diffusione del metano e alla riduzione del tenore di zolfo nei combustibili, sia quelli destinati all'autotrazione, sia quelli utilizzati per la combustione industriale e non industriale.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.1. Emissioni di biossido di zolfo (SO2)	Aria	P	D	☺	↗	P	2005-2015	

13.3.3 Emissioni di ossidi di azoto (NO_x)

Su un totale di 7568 t/anno, le emissioni di ossidi di azoto conteggiate dall'inventario del 2015 sono dovute principalmente all'utilizzo di combustibili per la movimentazione dei mezzi di trasporto: circa il 61% è associato infatti ai trasporti su strada e per il 9% ad altre sorgenti mobili e macchinari (riconducibili principalmente ai mezzi utilizzati in agricoltura). Altri contributi rilevanti derivano dai processi di combustione industriale (11%) e non industriale (13%).

Grafico 13.3: Emissioni di ossidi di azoto (NOx) suddivise per macrosettore (2015)



Fonte: Inventario delle emissioni della Provincia di Trento

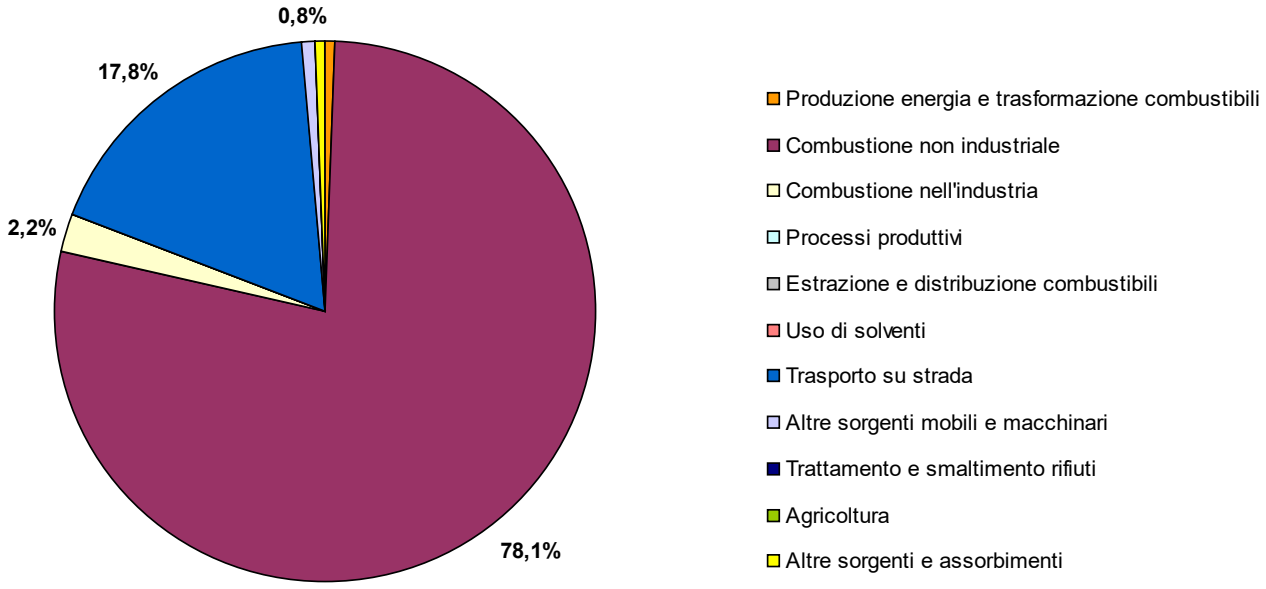
Sulla base dei dati di emissione dell'inventario nazionale ISPRA, a partire in particolare dagli anni'90 si è registrata una progressiva e consistente diminuzione delle emissioni di ossidi di azoto, riconducibile in gran parte al miglioramento nel settore dei trasporti, con il rinnovo del parco circolante e l'introduzione di mezzi sempre meno inquinanti. Tale riduzione è tuttavia risultata essere inferiore rispetto alle attese, ma grazie all'introduzione di ulteriori e più stringenti vincoli emissivi, in particolare per i veicoli diesel, si prevede un'ulteriore consistente riduzione nei prossimi anni.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.2. Emissioni di ossidi di azoto (NOx)	Aria	P	D	☺	↗	P	2005-2015	

13.3.4 Emissioni di monossido di carbonio (CO)

Le emissioni di monossido di carbonio nel 2015 ammontano a 31.910 t, di cui il 78% circa è ascrivibile all'utilizzo di impianti di combustione nel settore non industriale (commerciale, istituzionale e residenziale) e il 18% ai trasporti su strada. Il settore industriale, invece, incide in maniera poco significativa con un contributo pari a circa il 2%.

Grafico 13.4: Emissioni di monossido di carbonio (CO) suddivise per macrosettore (2015)



Fonte: Inventario delle emissioni della Provincia di Trento

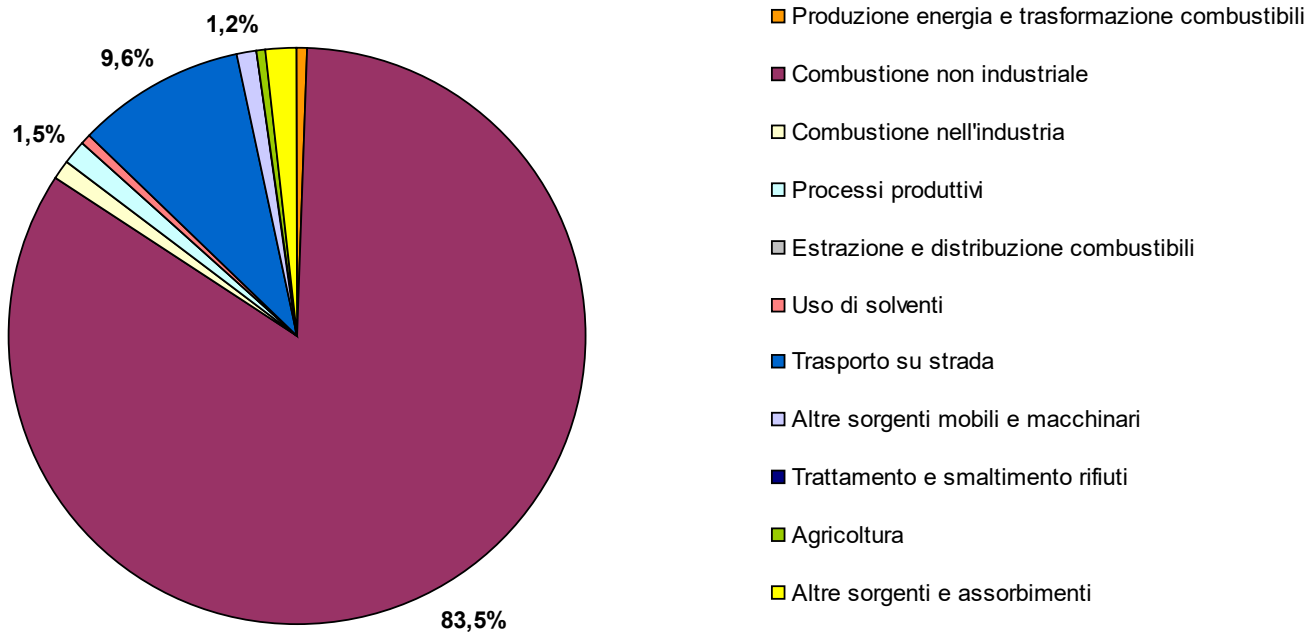
Così come per gli altri inquinanti, anche per il monossido di carbonio il trend delle emissioni ormai da molti anni è in deciso calo soprattutto per il sempre minore contributo del settore dei trasporti.
Anche questo inquinante, come il biossido di zolfo, non rappresenta più una forte criticità in termini di qualità dell'aria.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.3. Emissioni di monossido di carbonio (CO)	Aria	P	D	☺	↗	P	2005-2015	

13.3.5 Emissioni di polveri sottili (PM10)

Nel 2015 le emissioni complessive di PM10 primario sono stimate pari a 2.909 t, con un contributo preponderante dato sempre dal settore della combustione non industriale (84%), riconducibile in particolare all'utilizzo della biomassa legnosa negli impianti domestici.
Tra gli altri settori, l'unico che contribuisce in maniera relativamente consistente è quello dei trasporti su strada con un'incidenza del 10% circa.

Grafico 13.5: Emissioni di polveri sottili (PM10) suddivise per macrosettore (2015)



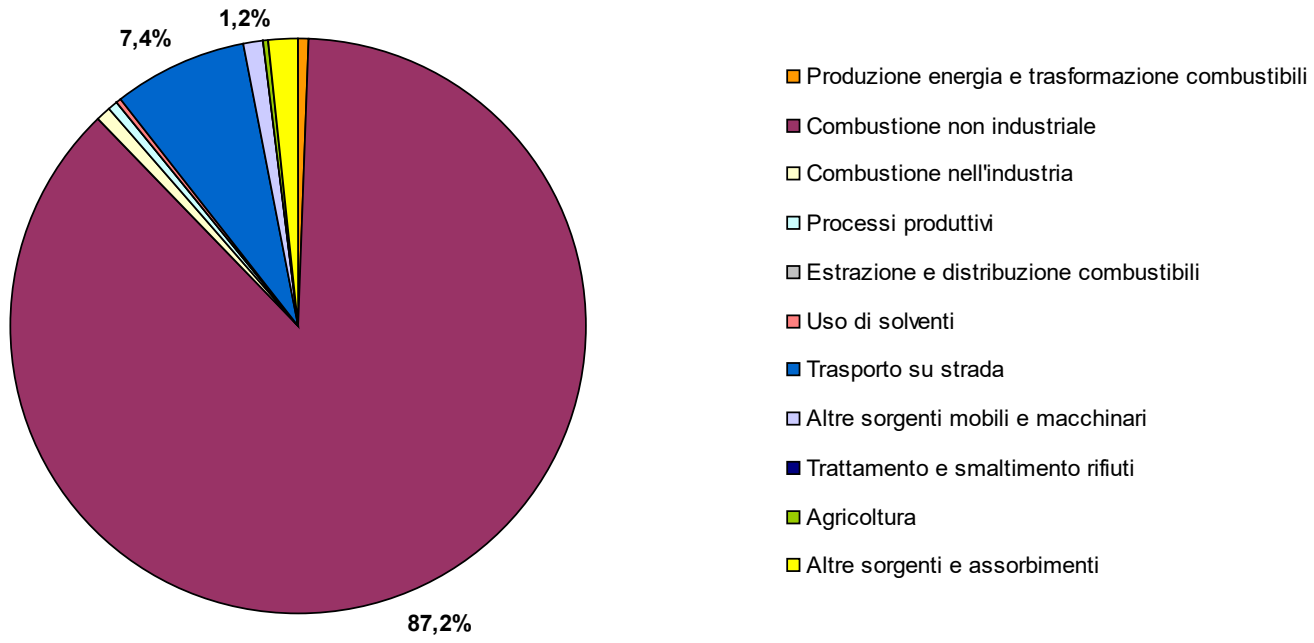
Fonte: Inventario delle emissioni della Provincia di Trento

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.4. Emissioni di polveri sottili (PM10)	Aria	P	D	😐	↗	P	2005-2015	

13.3.6 Emissioni di polveri sottili (PM2.5)

Il contributo percentuale delle diverse sorgenti di emissione di PM2,5 primario risulta molto simile a quello evidenziato per il PM10, con un peso leggermente più elevato del settore della combustione residenziale (87% circa) e uno leggermente inferiore del settore dei trasporti (7% circa). Complessivamente le emissioni di PM2,5 sono stimate in circa 2.398 t.
Al riguardo si sottolinea la maggiore incertezza che caratterizza la stima delle emissioni di PM2,5, rispetto alle emissioni di PM10, a causa di una minore disponibilità di studi specifici.

Grafico 13.6: Emissioni di polveri sottili (PM2,5) suddivise per macrosettore (2015)



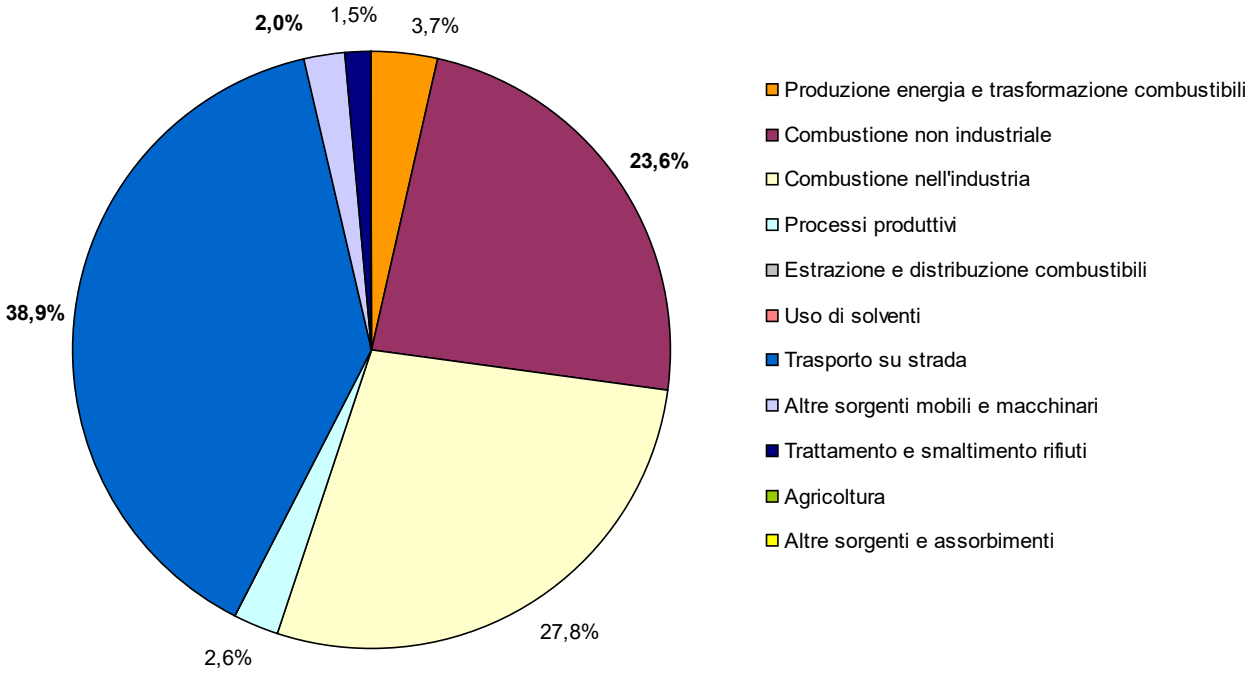
Fonte: Inventario delle emissioni della Provincia di Trento

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.5. Emissioni di polveri sottili (PM2,5)	Aria	P	D	😐	↗	P	2005-2015	

13.3.7 Emissioni di anidride carbonica

Rinviando al capitolo "Clima" del presente Rapporto l'approfondimento sul tema del riscaldamento climatico, si riporta la situazione in Trentino delle emissioni di anidride carbonica, ovvero del principale gas ad effetto serra, calcolata come CO_2 emessa da fonti non rinnovabili (CO_2 **netta**), quindi nuova CO_2 derivante dal carbonio che precedentemente era legato con altri elementi chimici e costituiva, ad esempio, il combustibile stoccato nel sottosuolo o la materia prima da cui ottenere i derivati di lavorazione (come il processo di decarbonatazione del cemento).
Si definisce invece CO_2 **lorda** quella prodotta da qualsiasi processo e quindi comprendente anche la combustione di fonti energetiche rinnovabili come la legna, il cippato o l'etanolo. Questa distinzione viene adottata in quanto la combustione delle biomasse non comporta emissioni aggiuntive di CO_2 in atmosfera essendo la biomassa un combustibile biogenico, ossia generato per fotosintesi a partire da carbonio già presente in atmosfera.
Il risultato della stima delle emissioni di CO_2 netta in Trentino al 2015 individua il macrosettore del trasporto su strada quale principale sorgente, con un contributo pari a circa il 39%. Seguono, per circa il 28%, le emissioni dovute alla combustione industriale, mentre la combustione non industriale, riconducibile quasi interamente ai riscaldamenti domestici (metano in particolare), contribuisce per il 23,6%. Molto minori e quasi marginali gli apporti da parte degli altri macrosettori.

Grafico 13.7: Emissioni di anidride carbonica CO2 netta suddivise per macrosettore (2015)



Fonte: Inventario delle emissioni della Provincia di Trento

Seppur con le incertezze che caratterizzano il confronto diretto con precedenti inventari, rispetto ai dati stimati al 2013 l'emissione netta di CO_2 in Trentino è diminuita complessivamente di circa il 10%, passando dalle 3.280 kt del 2013 alle 2.945 del 2015, a conferma di un trend in diminuzione legato sia al progressivo aumento delle quote di energia prodotta da fonti rinnovabili, sia da processi, tecnologie e azioni di efficientamento energetico trasversali a tutti i macrosettori emissivi.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.6 Emissioni di anidride carbonica (netta)	Aria	P	D	😐	↗	P	2005-2015	13

13.4 LA QUALITÀ DELL'ARIA

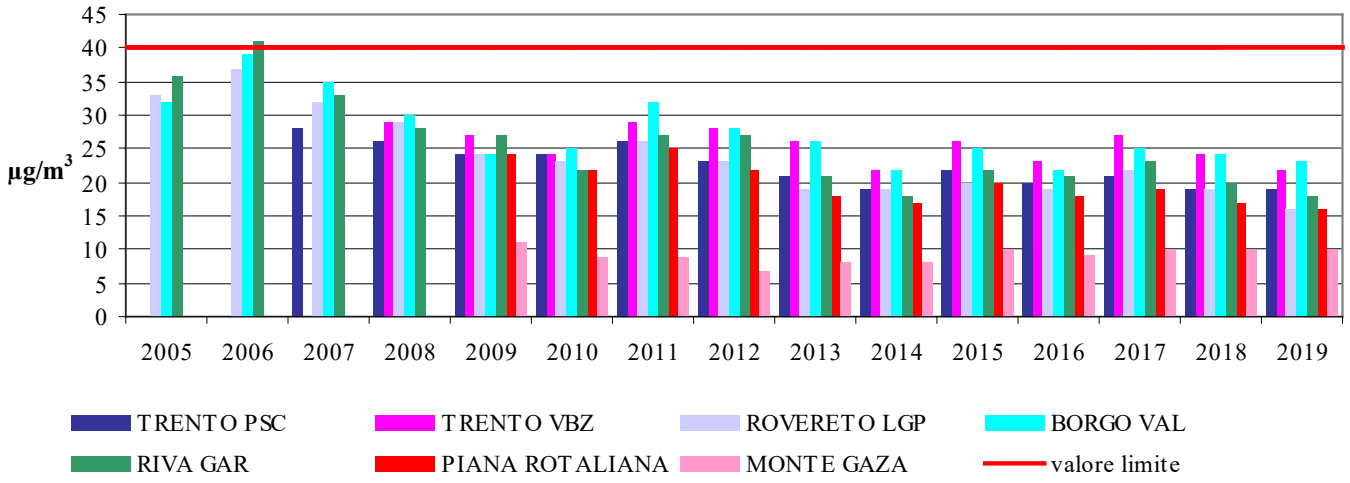
La qualità dell'aria evidenziata in Trentino è principalmente diretta conseguenza delle quantità di inquinanti emesse in atmosfera e descritte nel precedente paragrafo.
La conoscenza di tali quantità non è tuttavia sufficiente per descrivere la qualità dell'aria presente sul territorio in quanto essa è la risultante fra questo fattore predominante di pressione e le modalità con le quali si realizza la dispersione degli inquinanti nell'atmosfera. Tali modalità sono molto influenzate da molteplici fattori principalmente di tipo meteorologico ed orografico.
Di seguito si descrivono le variazioni di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici monitorati nelle stazioni di monitoraggio dislocate sul suolo del Trentino ed il numero di superamenti dei valori massimi di accettabilità per la salute umana e per gli ecosistemi.
Ad oggi, le concentrazioni più elevate nel raffronto con i limiti di qualità dell'aria, ancorché in tendenziale diminuzione, continuano a riferirsi alle polveri sottili (PM10), al biossido di azoto (NO_2), all'ozono (O_3) e al

benzo(a)pirene. Per gli altri inquinanti monitorati (SO_2, CO, Benzene, Piombo e altri metalli), le concentrazioni si confermano invece inferiori ai limiti ed evidenziano quindi il raggiungimento degli obiettivi di qualità senza la necessità di dover intraprendere ulteriori specifiche misure di contenimento.

13.4.1 Concentrazioni di particolato (PM10 e PM2.5)

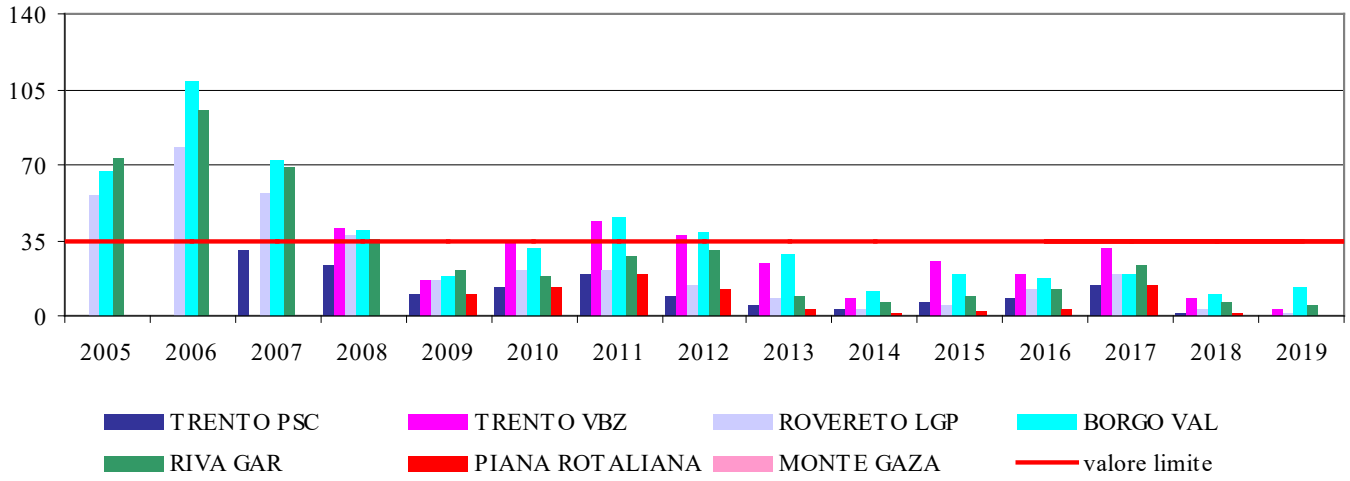
Il grafico 13.8 mostra, nel periodo 2005-2019, il rispetto del limite previsto per la media annuale di PM10 (40 µg/m^3) in tutte le stazioni di misura, con l'unica eccezione della stazione di Riva del Garda nell'anno 2006. In particolare, dopo una progressiva riduzione a partire dal 2006, la concentrazione media in tutte le stazioni è oggi ampiamente inferiore al valore limite imposto dalla normativa.
Per quanto riguarda la soglia sul valore limite giornaliero, a partire dal 2013 e dopo un periodo caratterizzato da spiccata variabilità, il limite sulla media giornaliera (50 µg/m^3, da non superare più di 35 volte per anno solare) è rispettato in tutti i siti di misura (grafico 13.9). Si nota che, a esclusione dei siti di Trento – via Bolzano e Borgo Valsugana, per le restanti stazioni tale condizione è presente già a partire dal 2009. La presenza di un andamento pluriannuale relativamente irregolare (visibile soprattutto nel grafico 13.9 ma, in misura minore, anche nel grafico 13.8) è principalmente imputabile alla forte correlazione tra le concentrazioni di PM10 e le condizioni meteoclimatiche invernali più o meno favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Questo rende difficile decretare con certezza se si sia raggiunta una stabilizzazione del numero di superamenti annuali su valori inferiori alla soglia prevista dalla normativa di riferimento, sebbene si possa affermare con ragionevole sicurezza che le stazioni di Trento Parco S. Chiara, Rovereto e Riva del Garda non rappresentino situazioni di particolare criticità rispetto a tale limite normativo.

Grafico 13.8: concentrazione media annuale di PM10 nel periodo 2005-2019 (valore limite per la protezione della salute umana D.Lgs. 155/2010: media annuale 40 µg/m³)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Grafico 13.9: superamenti del limite giornaliero per PM10 nel periodo 2005-2019 (valore limite per la protezione della salute umana D.Lgs. 155/2010: media giornaliera 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno solare)

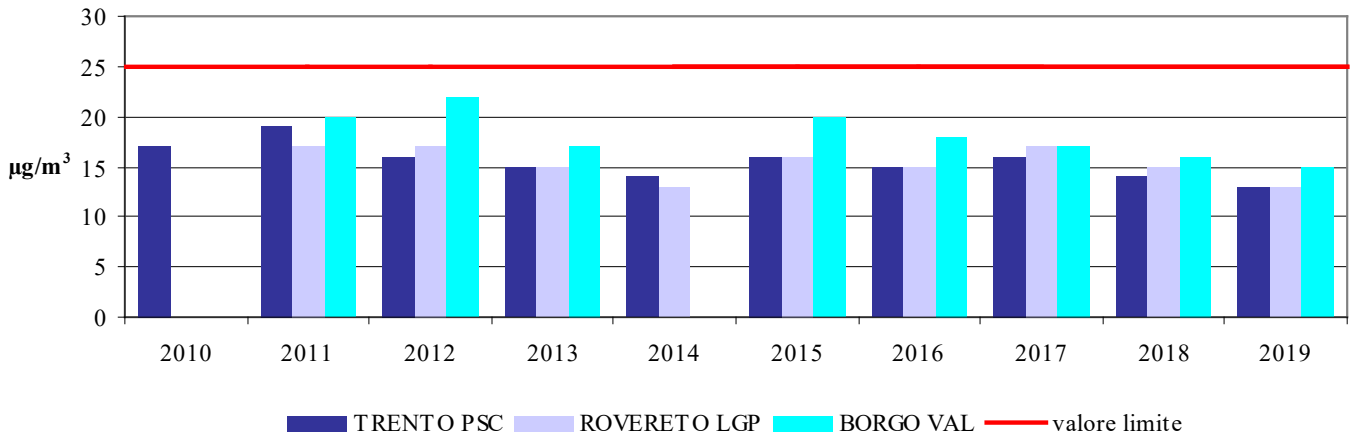


Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.7 Concentrazioni di polveri fini (PM10)	Aria	S	D	☺	↗	P	2005-2019	

L'andamento delle concentrazioni medie annue di PM2,5 è mostrato nel grafico 13.10 a partire dal 2010. Nonostante la serie storica di dati sia relativamente breve e per alcune le stazioni non completa, è possibile formulare alcune considerazioni. Durante l'intero periodo, per tutte le stazioni di misura, la concentrazione media annua è sempre risultata inferiore al valore limite di 25 µg/m^3. È inoltre possibile notare come, a eccezione del dato 2012 di Borgo Valsugana, le concentrazioni si attestino su valori inferiori anche al valore obiettivo pari a 20 µg/m^3, il cui raggiungimento è previsto per il 2020.

Grafico 13.10: concentrazione media annuale di PM2,5 nel periodo 2010-2019 (valore limite per la protezione della salute umana D.Lgs. 155/2010: media annuale 25 µg/m3)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Stazione di Rovereto

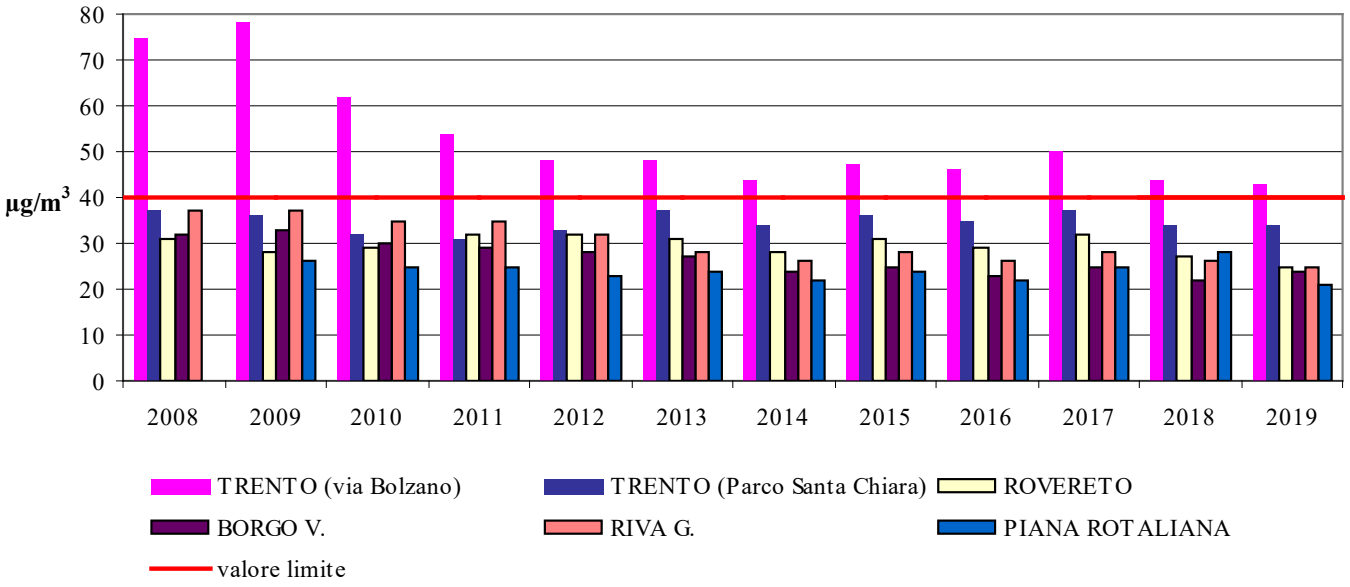
Stazione di Trento - Santa Chiara

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.8 Concentrazioni di polveri fini (PM2.5)	Aria	S	D	☺	⬆⬇	P	2010-2019	

13.4.2 Concentrazioni di biossido di azoto (NO_2)

Tipicamente il biossido di azoto presenta una distribuzione spaziale relativamente disomogenea e fortemente dipendente dalla localizzazione rispetto alle sorgenti. Per questo motivo, i valori delle medie annuali evidenziano differenze rilevanti a seconda della tipologia di sito di rilevamento considerato: stazione di "traffico" (Trento – via Bolzano) o stazione di "fondo" urbano (tutte le altre). In particolare la situazione riferita al "fondo urbano" è relativamente omogenea e, fatti salvi alcuni episodi antecedenti al 2007, si osserva il rispetto del limite di media annuale posto a tutela e protezione della salute umana in tutte le stazioni dislocate sul territorio trentino (grafico 13.11). Diversa la considerazione per i siti di "traffico", ovvero per la stazione di Trento – via Bolzano, dove tale limite non viene rispettato. Per tale stazione l'Unione Europea aveva concesso di derogare il rispetto del valore limite del biossido di azoto al 1° gennaio 2015. Nonostante a partire dal 2009 sia riconoscibile un certo trend decrescente, il valore limite continua a non essere rispettato.
Per quanto riguarda gli altri limiti previsti per questo inquinante, nel periodo analizzato nessuna stazione ha oltrepassato i 18 superamenti annuali del valore limite giornaliero pari a 200 µg/m³, e non vi sono altresì stati casi di superamento della soglia di allarme di 400 µg/m³.

Grafico 13.11: concentrazione media annuale di NO_2 nel periodo 2008-2019 (valore limite per la protezione della salute umana D.Lgs. 155/2010: media annuale 40 µg/m³)



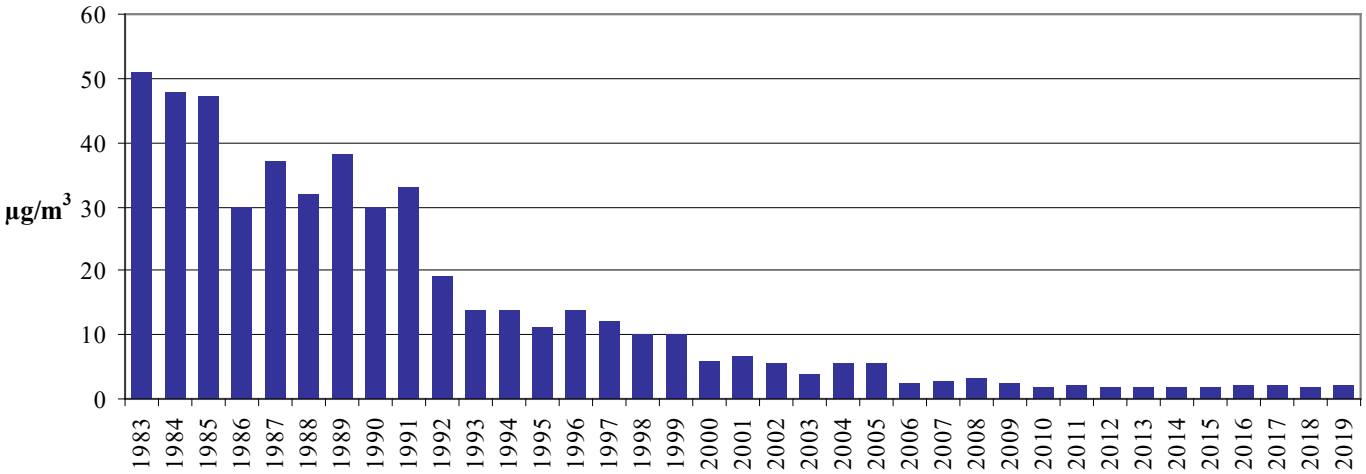
Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.9 Concentrazioni di biossido di azoto (NO_2)	Aria	S	D	😐	⬆⬇	P	2008-2019	

13.4.3 Concentrazioni di biossido di zolfo (SO_2)

Le concentrazioni di biossido di zolfo, sempre modeste in Trentino, sono sensibilmente diminuite nel tempo per effetto del progressivo uso di combustibili con contenuto di zolfo minore rispetto al passato (in particolare nei combustibili diesel). Inoltre, ha avuto un ruolo fondamentale la progressiva conversione degli impianti di riscaldamento domestici da gasolio a metano. In particolare (grafico 13.12), a partire dal 2006 si nota la stabilizzazione della concentrazione media annua di SO_2 su valori inferiori a 3 µg/m^3. Negli ultimi anni non si sono mai riscontrati superamenti del valore limite orario (350 µg/m3), del valore limite giornaliero (125 µg/m^3), né della soglia di allarme (500 µg/m^3 per 3 ore consecutive) previsti dal Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155. Il biossido di zolfo è quindi un inquinante primario non critico per il territorio provinciale.

Grafico 13. 12: concentrazione media annuale di SO_2 nel periodo 1983-2019



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

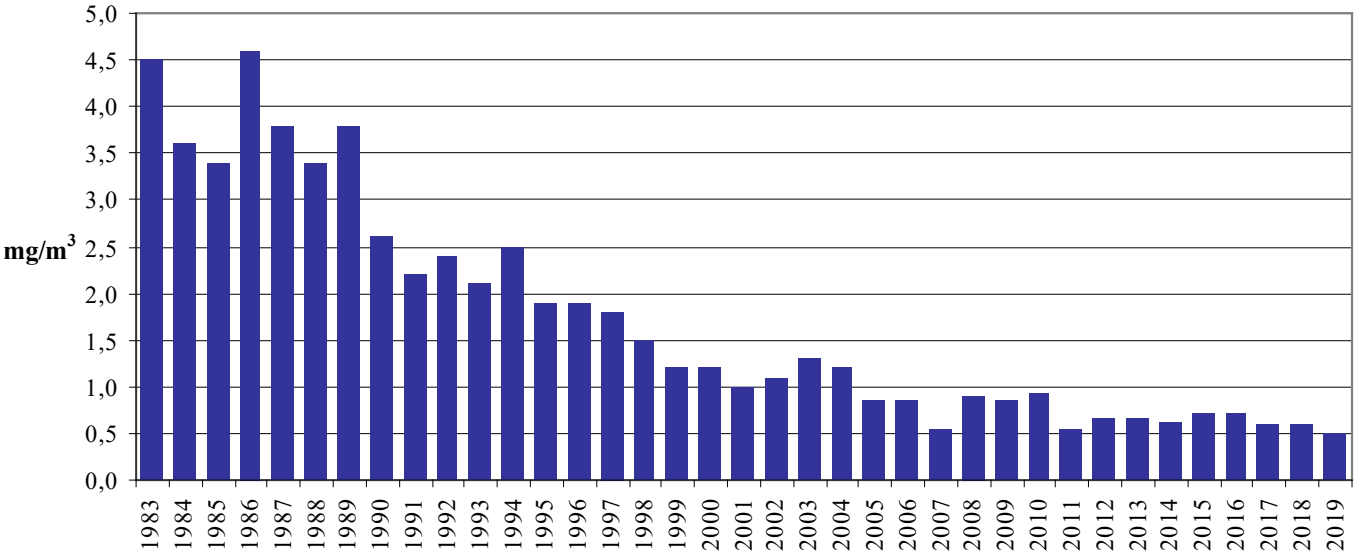
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.10 Concentrazioni di biossido di zolfo (SO_2)	Aria	S	D	☺	↗	P	1983-2019	

13.4.4 Concentrazioni di monossido di carbonio (CO)

In considerazione delle significative riduzioni dei valori di CO misurati nel corso degli ultimi anni, è stato progressivamente ridotto il numero di punti di monitoraggio di questo inquinante. Attualmente la misura è effettuata nella sola stazione di "traffico" presente nella rete di monitoraggio provinciale, Trento – via Bolzano. La fonte di gran lunga predominante di questo inquinante è infatti da ricondurre alle emissioni veicolari e quindi la sua misura ha significato principalmente in questo tipo di stazioni.
L'introduzione massiccia e obbligatoria dei sistemi catalitici su tutti i veicoli a motore ha consentito una progressiva e risolutiva decrescita delle concentrazioni di CO in aria ambiente, come è ben evidenziata dal grafico 13.13. In particolare, a partire dal 2005 la concentrazione media annua di CO si è stabilizzata su valori inferiori a 1 mg/m^3, e negli ultimi anni è sempre stato rispettato il valore limite imposto dalla normativa (10 mg/m^3 come media su 8 h). Come il biossido di zolfo, anche il monossido di carbonio rappresenta un inquinante primario non critico per il territorio trentino.

Stazione di Trento - Via Bolzano

Grafico 13.13: concentrazione media annuale di CO in mg/m^3 nel periodo 1983-2019



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

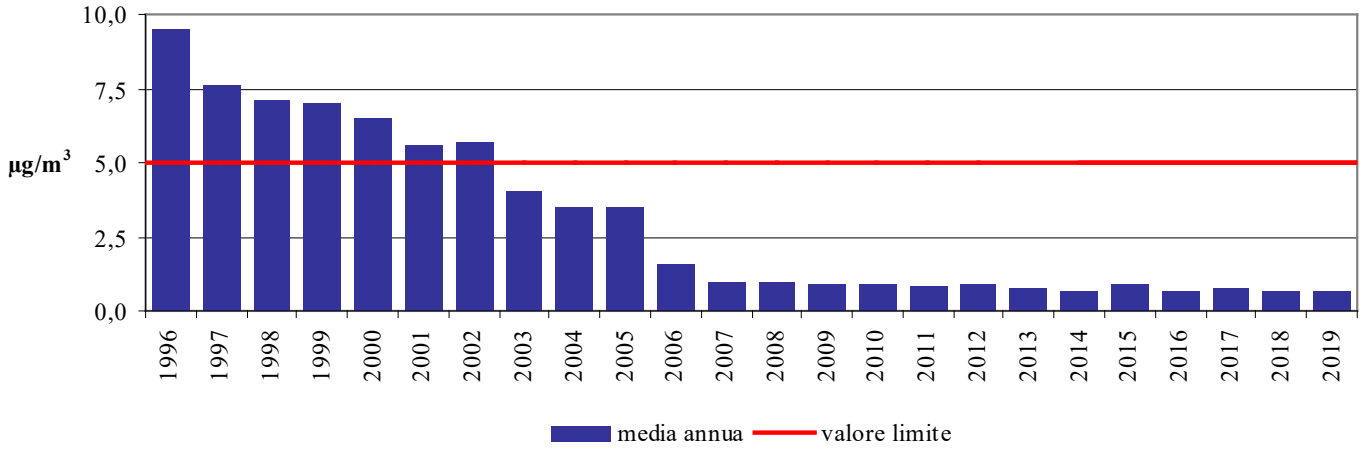
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.11 Concentrazioni di monossido di carbonio	Aria	S	D	☺	↗	P	1983-2019	

13.4.5 Concentrazioni di benzene (C_6H_6)

La massiccia introduzione del benzene è legata al passaggio, avvenuto negli anni '90, dalla benzina super (benzina rossa) alla benzina senza piombo (benzina verde). Inizialmente la quantità di benzene presente nel combustibile era relativamente elevata e quindi anche nell'aria ambiente le concentrazioni erano maggiori di quelle odierne. La progressiva riduzione del benzene presente nella benzina verde e il contestuale incremento della circolazione di automobili diesel (che non emettono questo inquinante) hanno portato ad una rapida e vistosa riduzione delle concentrazioni di C6H6. Tale progressiva riduzione é apprezzabile nel grafico 13.14: a partire dal 2003, le concentrazioni medie annue di benzene risultano inferiori al valore limite di 5,0 µg/m^3

La massiccia introduzione del benzene è legata al passaggio, avvenuto negli anni '90, dalla benzina super (benzina rossa) alla benzina senza piombo

Grafico 13.14: concentrazione media annuale di C_6H_6 nel periodo 1996-2019 (valore limite per la protezione della salute umana D.Lgs. 155/2010: media annuale 5,0 µg/m^3)



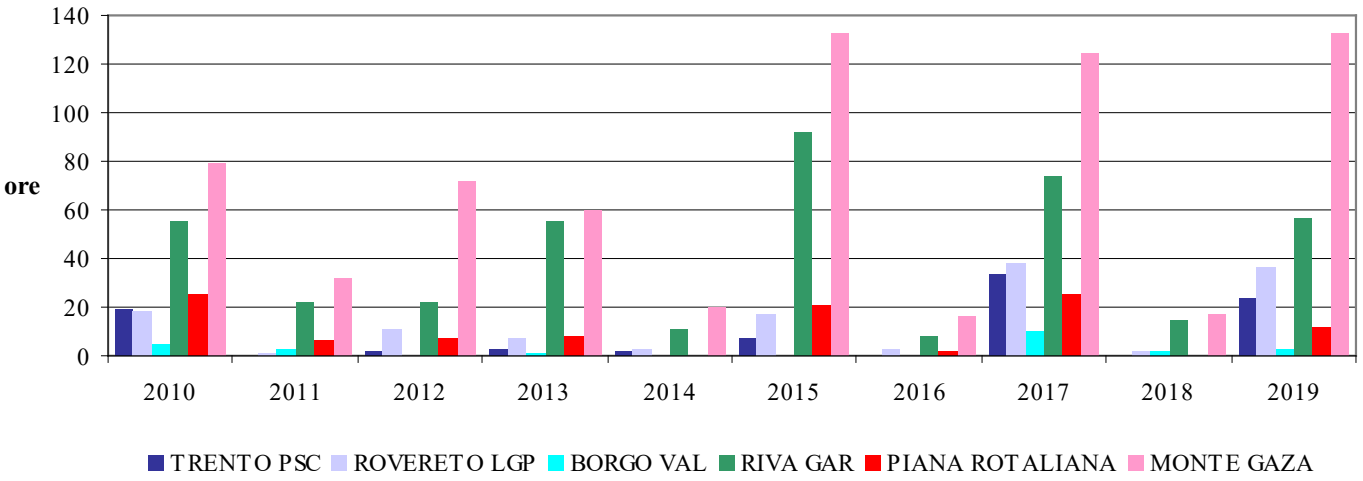
Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.12 Concentrazioni di benzene (C6H6)	Aria	S	D	☺	↗	P	1996-2019	

13.4.6 Concentrazioni di ozono (O_3)

Nel grafico 13.15 è presentato l'andamento del numero di superamenti annui della soglia di informazione (media oraria pari a 180 µg/m³). Dal grafico è possibile apprezzare come le situazioni di maggior criticità si abbiano in corrispondenza delle stazioni di Monte Gaza e Riva del Garda. Queste stazioni sono caratterizzate da un elevato irraggiamento solare durante il periodo estivo, che favorisce le reazioni fotochimiche responsabili della formazione di O_3. Si osserva un andamento fortemente irregolare, legato alle diverse condizioni meteoclimatiche delle ultime estati.

Grafico 13.15: superamenti della soglia di informazione per l'O_3 nel periodo 2010-2019 (soglia di informazione per la protezione della salute umana D.Lgs. 155/2010: media oraria 180 µg/m³)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

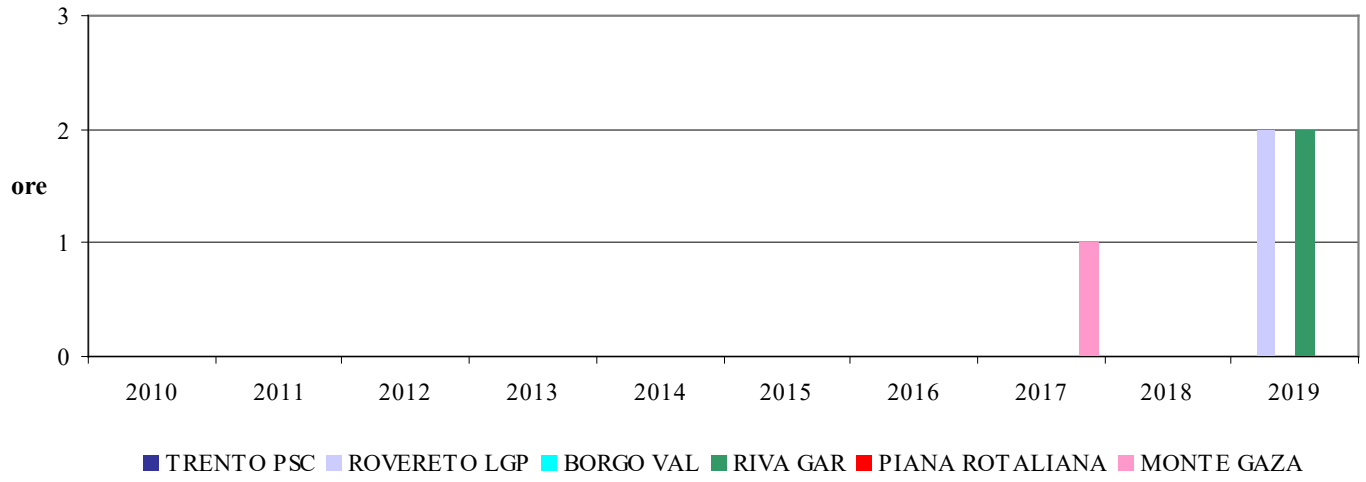
Stazione di Monte Gaza

Stazione di Riva del Garda

Per quanto riguarda la soglia di allarme (media oraria maggiore di 240 µg/m³), nel 2017 è stata registrata un'unica ora con concentrazione superiore alla soglia presso la stazione di Monte Gaza, e nel 2019 si sono verificate 2 ore di superamento a Riva del Garda e Rovereto.

Si segnala che a causa di un guasto alla stazione di Monte Gaza, non sono disponibili le misure di O_3 durante gran parte del mese di agosto 2015, pertanto, limitatamente a questa stazione, i risultati presentati sono certamente da considerarsi sottostimati.

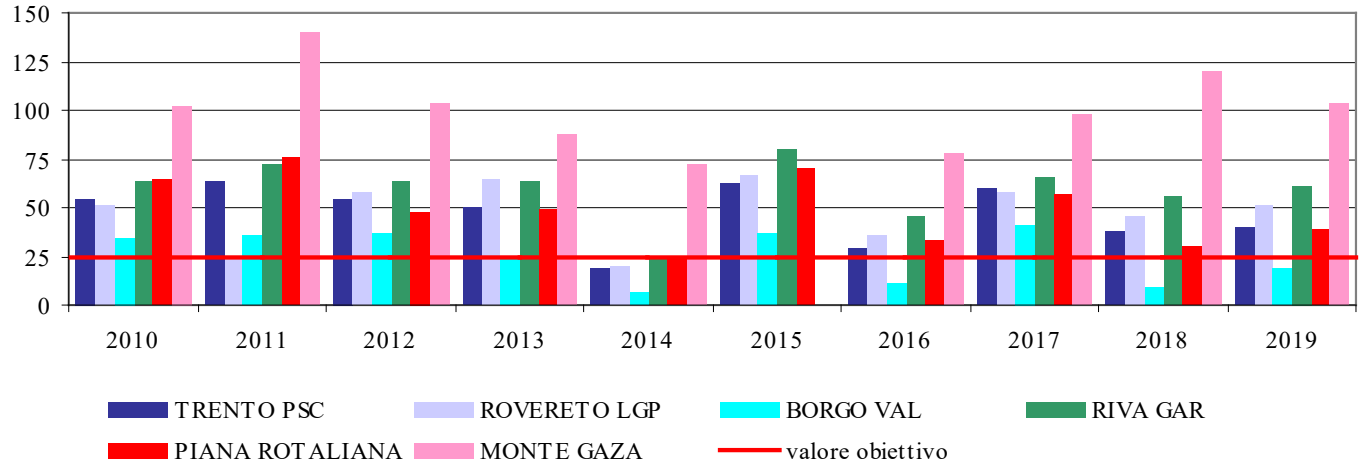
Grafico 13.16: superamenti della soglia di allarme per l'O_3 nel periodo 2010-2019 (soglia di allarme per la protezione della salute umana D.Lgs. 155/2010: media oraria 240 µg/m³)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Per quanto riguarda la situazione relativa al valore obiettivo per la protezione della salute, le medie triennali del numero di giornate di superamento della media massima giornaliera su 8 ore eccede diffusamente e costantemente il riferimento di 25 giorni annuali. Il grafico 13.17 riporta i superamenti annui registrati.

Grafico 13.17: superamenti annui del valore obiettivo per l'O_3 nel periodo 2010-2019 (massimo giornaliero della media su 8 h, 120 µg/m³ da non superare più di 25 volte per anno solare, il rispetto del valore obiettivo è calcolato come media su 3 anni)



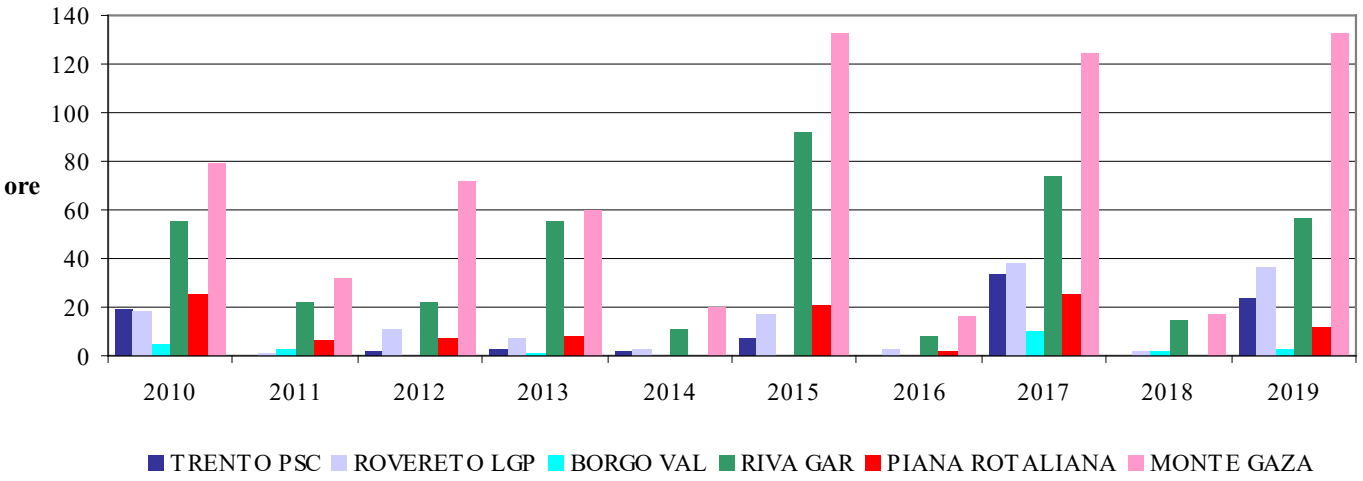
Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Come già sottolineato l'ozono è inquinante secondario le cui dinamiche di formazione e diffusione si concretizzano su scala sovra-regionale e più spesso anche sovra-nazionale. In ragione di ciò le politiche di riduzione e contenimento non possono che essere di lungo periodo e su vasta scala.

13.4.6 Concentrazioni di ozono (O_3)

Nel grafico 13.15 è presentato l'andamento del numero di superamenti annui della soglia di informazione (media oraria pari a 180 µg/m³). Dal grafico è possibile apprezzare come le situazioni di maggior criticità si abbiano in corrispondenza delle stazioni di Monte Gaza e Riva del Garda. Queste stazioni sono caratterizzate da un elevato irraggiamento solare durante il periodo estivo, che favorisce le reazioni fotochimiche responsabili della formazione di O_3. Si osserva un andamento fortemente irregolare, legato alle diverse condizioni meteoclimatiche delle ultime estati.

Grafico 13.15: superamenti della soglia di informazione per l'O_3 nel periodo 2010-2019 (soglia di informazione per la protezione della salute umana D.Lgs. 155/2010: media oraria 180 µg/m³)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

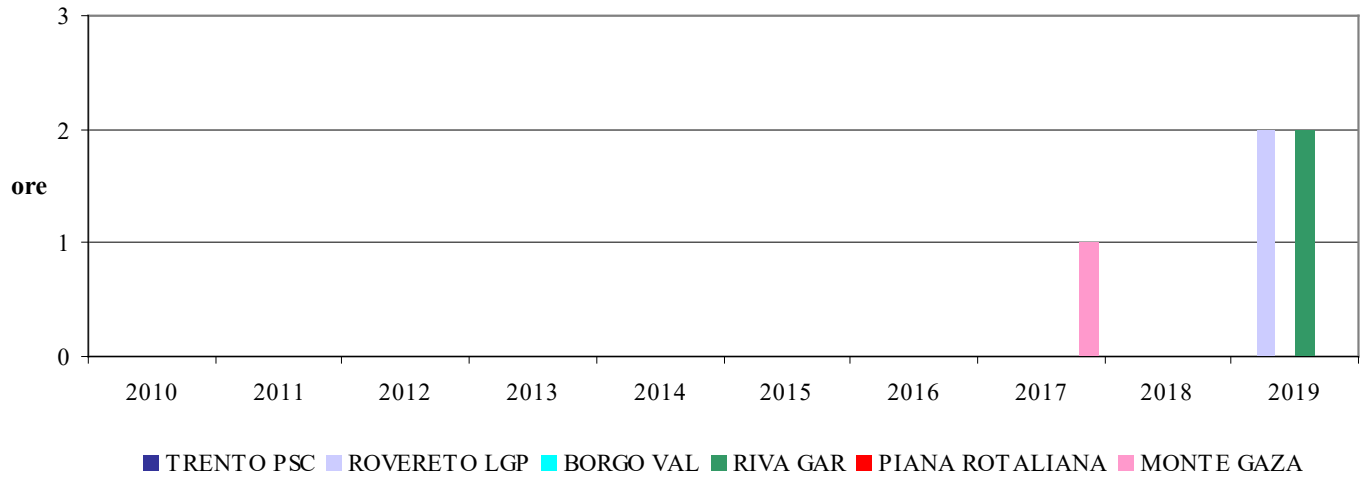
Stazione di Monte Gaza

Stazione di Riva del Garda

Per quanto riguarda la soglia di allarme (media oraria maggiore di 240 µg/m³), nel 2017 è stata registrata un'unica ora con concentrazione superiore alla soglia presso la stazione di Monte Gaza, e nel 2019 si sono verificate 2 ore di superamento a Riva del Garda e Rovereto.

Si segnala che a causa di un guasto alla stazione di Monte Gaza, non sono disponibili le misure di O_3 durante gran parte del mese di agosto 2015, pertanto, limitatamente a questa stazione, i risultati presentati sono certamente da considerarsi sottostimati.

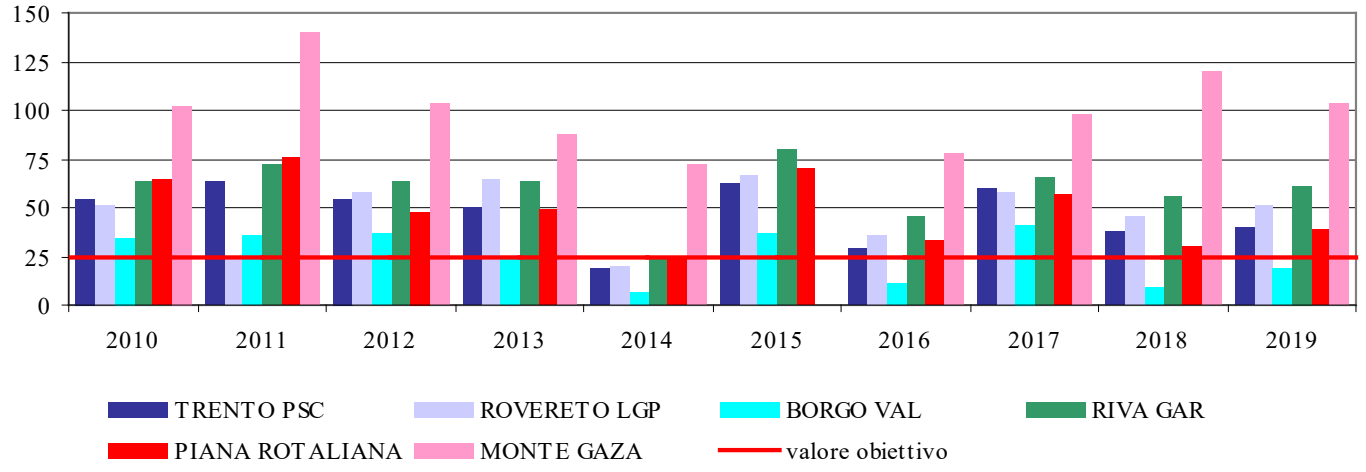
Grafico 13.16: superamenti della soglia di allarme per l'O_3 nel periodo 2010-2019 (soglia di allarme per la protezione della salute umana D.Lgs. 155/2010: media oraria 240 µg/m3)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Per quanto riguarda la situazione relativa al valore obiettivo per la protezione della salute, le medie triennali del numero di giornate di superamento della media massima giornaliera su 8 ore eccede diffusamente e costantemente il riferimento di 25 giorni annuali. Il grafico 13.17 riporta i superamenti annui registrati.

Grafico 13.17: superamenti annui del valore obiettivo per l'O_3 nel periodo 2010-2019 (massimo giornaliero della media su 8 h, 120 µg/m^3 da non superare più di 25 volte per anno solare, il rispetto del valore obiettivo è calcolato come media su 3 anni)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

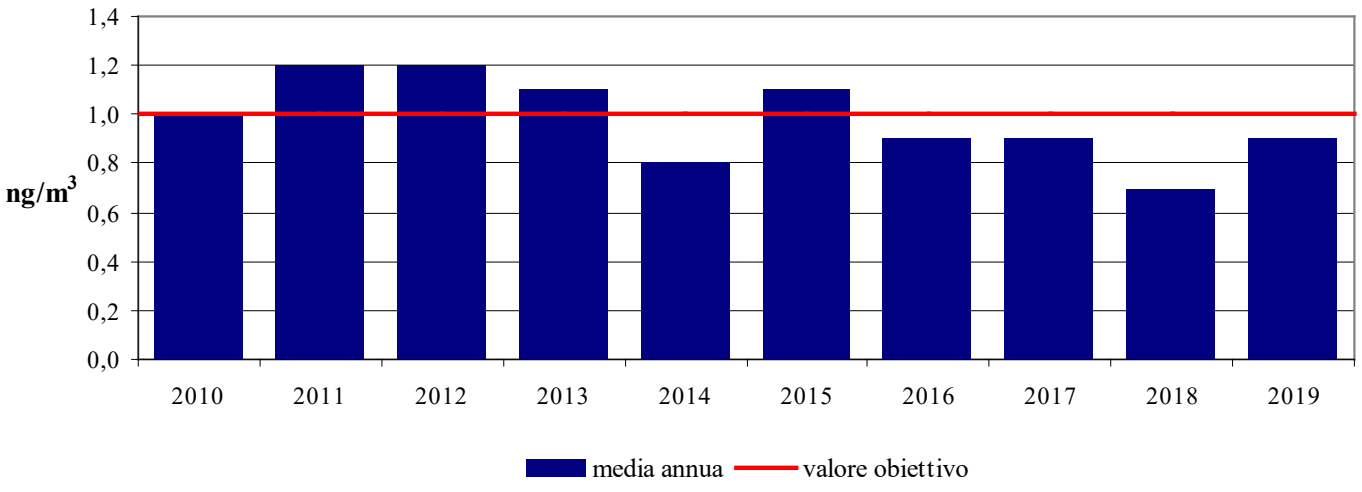
Come già sottolineato l'ozono è inquinante secondario le cui dinamiche di formazione e diffusione si concretizzano su scala sovra-regionale e più spesso anche sovra-nazionale. In ragione di ciò le politiche di riduzione e contenimento non possono che essere di lungo periodo e su vasta scala.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13.14 Metalli in tracce	Aria	S	D	☺	↔	P	2010-2019	

13.4.8 Benzo(a)pirene

Come per i metalli, anche per il caso del benzo(a)pirene le misure sono riferite alla stazione di Trento – Parco S. Chiara e sono disponibili a partire dal 2010. Nel grafico 13.22, i dati raccolti mostrano il rispetto del valore obiettivo negli ultimi 4 anni, ma sempre con valori prossimi alla soglia prevista. Tale inquinante resta quindi da includere tra quelli per i quali resta concreto il rischio di superamento dei valori di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente.

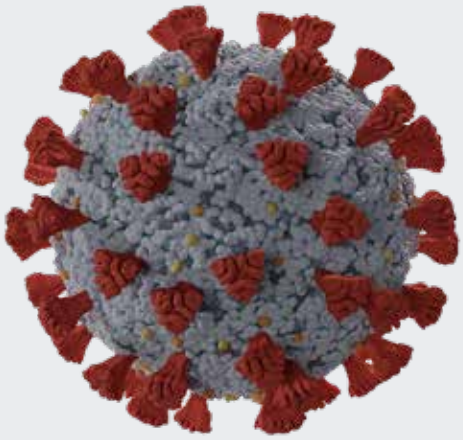
Grafico 13.22: concentrazione media annuale di benzo(a)pirene nel periodo 2010-2019 (valore obiettivo D.Lgs. 155/2010: media annuale 1,0 ng/m^3)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
13. 15 Benzo(a) pirene	Aria	S	D	😐	↔	P	2010-2019	

La qualità dell'aria in Trentino al tempo del Coronavirus



In Italia le prime misure di contrasto alla diffusione del Covid-19 sono state adottate a fine febbraio per poi arrivare al sostanziale "lockdown", valido su tutto il territorio nazionale, sancito dal DPCM dell'11 marzo e poi prorogato, con alcuni aggiustamenti, fino al 3 maggio 2020.

Questo susseguirsi di provvedimenti ha comportato una drastica diminuzione, fino quasi all'azzeramento, di molte attività responsabili di buona parte delle emissioni in atmosfera, e in particolare del traffico veicolare.

Alla quantità delle emissioni è associato l'impatto che queste generano sulla qualità dell'aria e sulle conseguenti concentrazioni di questi inquinanti in atmosfera. La correlazione fra emissione e immissione non è sempre, anzi quasi mai, lineare in quanto nel processo di diluizione intervengono molte variabili e fra queste le principali sono quelle meteorologiche e orografiche.

Per ridurre l'incertezza nella lettura dei dati misurati in questo periodo, dovuta in particolare alla variabilità delle condizioni meteorologiche, è stato fatto un confronto tra la concentrazione di monossido e biossido di azoto misurate nei mesi di marzo e aprile 2020 e quella mediamente misurata nello stesso bimestre nell'ultimo quinquennio 2015-2019 e che si assumono come "clima" atteso per questo periodo.

Sono quindi stati utilizzati i dati raccolti da tutte le stazioni della rete di monitoraggio provinciale orientate direttamente al traffico, nello specifico le stazioni di Trento via Bolzano e di Avio sulla A22, e quelle posizionate per la valutazione della qualità dell'aria in ambio urbano (definite "stazioni di fondo") che risentono in maniera diffusa di tutte le sorgenti, posizionate a Trento Parco S. Chiara, Rovereto, Borgo Valsugana e Riva del Garda.

Per quanto riguarda il biossido di azoto, la diminuzione delle concentrazioni nel periodo rispetto al clima atteso sono risultate essere mediamente del 38% per le stazioni di fondo urbano (con una punta massima del 51% nella settimana 13-19 aprile) e del 45% per le stazioni orientate al traffico (con una punta massima del 62% sempre nella settimana 13-19 aprile). Dello stesso ordine di grandezza anche la diminuzione delle concentrazioni del monossido d'azoto. Una diminuzione quindi molto rilevante, riscontrata sia in ambito urbano, sia lungo le strade maggiormente trafficate.

Oltre al dato delle emissioni dirette, per le polveri sottili si devono considerare altri due fattori d'influenza, che hanno senz'altro agito anche durante il lockdown, ovvero la sua importante e in certi momenti preponderante componente "secondaria" (il particolato che si forma da altri composti gassosi e non proveniente da fonti dirette primarie) e i fenomeni di trasporto aereo dell'inquinante (a questo proposito è stato esemplare quanto successo in particolare nelle giornate del 28 e 29 marzo quando una consistente massa d'aria carica di particolato proveniente dalle zone desertiche del Caucaso ha determinato, pur in pieno lockdown, il superamento dei limiti di media giornaliera per il PM10 su larga parte dell'Italia del nord, Trentino compreso).

La diminuzione media nel periodo rispetto al clima atteso è risultata essere mediamente, nelle stazioni di fondo urbano, dell'8%, ma con concentrazioni che di fatto, per tutto il mese di aprile, sono risultate uguali o anche superiori a quelle misurate nello stesso mese durante il quinquennio 2015-2019. La stessa considerazione, seppure con una diminuzione media complessiva superiore, pari al 20%, può essere fatta per le stazioni orientate direttamente al traffico, Trento via Bolzano e Avio A22.

A conclusione di questa breve analisi degli impatti sulla qualità dell'aria dovuti ai provvedimenti di sospensione parziale delle attività durante l'epidemia di Covid-19, si possono individuare già indicazioni piuttosto chiare circa il rilevante impatto del traffico veicolare sulle concentrazioni degli ossidi di azoto, e con esse la conferma delle valutazioni e misure contenute anche nel Piano di tutela della qualità dell'aria vigente in Trentino, volte a contrastare progressivamente le emissioni da traffico di questo inquinante. Si ricava altresì conferma che, per quanto riguarda invece le polveri sottili (PM10, ma anche PM2,5), il traffico veicolare ha sì una sua rilevanza, ma le azioni di contrasto alle emissioni da adottare in futuro dovranno considerare principalmente altri fattori.

13.5 QUALITÀ DELL'ARIA E SALUTE

Tra i fattori ambientali che condizionano la salute, l'inquinamento dell'aria rappresenta uno dei maggiori rischi e la riduzione dell'inquinamento atmosferico è una misura efficace per diminuire morbosità e mortalità per ictus, malattie del cuore, tumori polmonari e malattie respiratorie acute e croniche, compresa l'asma. Il rischio dell'inquinamento dell'aria è percepito anche dalla popolazione italiana: nel 2019 oltre un terzo degli italiani considera l'inquinamento dell'aria come uno dei principali problemi ambientali, soprattutto in ambito urbano[1].

Aspetti generali

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) stima che la grande maggioranza della popolazione mondiale viva in un luogo nel quale le linee guida per la qualità dell'aria non sono rispettate. L'OMS[2] stima inoltre che l'inquinamento atmosferico, sia nelle città sia nelle zone rurali del mondo, abbia provocato complessivamente 4,2 milioni di morti premature nel 2016. Come avviene per la maggioranza dei fattori di rischio per la salute, l'esposizione all'inquinamento non è distribuita in maniera omogenea nella popolazione. La grande maggioranza delle morti premature per la cattiva qualità dell'aria si verifica infatti nei Paesi a reddito basso o medio, evidenziando l'esistenza di una forte disuguaglianza ecologica su scala globale. Disuguaglianze analoghe si trovano anche all'interno dei singoli Paesi per diversi rischi ambientali (si pensi alla collocazione di industrie insalubri, di discariche per rifiuti tossici o di inceneritori, che difficilmente si trovano nei pressi di costosi quartieri residenziali). L'inquinamento atmosferico invece colpisce in maniera omogenea la popolazione residente in una vasta area, per esempio gli abitanti di una intera città. La disuguaglianza permane a livello globale come differenziale tra Paesi. Inoltre, all'interno dei singoli Paesi, le persone appartenenti alle classi sociali svantaggiate, anche a parità di esposizione, risentono comunque maggiormente delle conseguenze dell'inquinamento atmosferico sulla salute, a causa delle molteplicità dei rischi a cui sono esposte.

Tra le componenti inquinanti atmosferiche, le polveri sottili sospese nell'aria (chiamate anche particolato atmosferico, particulate matter, PM) hanno l'effetto maggiore sulla salute umana. Le polveri sottili si producono durante il processo di combustione che avviene nelle automobili, nelle industrie, nelle centrali elettriche e nelle abitazioni per il riscaldamento. Dal punto di vista tossicologico le polveri sottili sono irritanti, genotossiche, mutagene e cancerogene.

Le particelle PM10 (particelle di diametro inferiore a 10 micrometri[3]) e PM2.5 (particelle di diametro inferiore a 2,5 micrometri) sono abbastanza piccole per poter essere inalate e raggiungere la regione toracica dell'apparato respiratorio, dove possono provocare effetti acuti (che si verificano nel giro di ore o giorni) e a lungo termine (dopo mesi o anni). Le conseguenze sulla salute di queste particelle sono ben documentate in letteratura[4] e includono:

- malattie dell'apparato respiratorio e di quello cardiovascolare e l'aumento conseguente di ricoveri in ospedale (per esempio per aggravamento di asma bronchiale);
- decessi a causa di malattie cardiovascolari e respiratorie e per tumore del polmone.

L'OMS stima che la mortalità per tutte le cause aumenti di 0,2-0,6% per ogni incremento di 10 µg/m^3 di PM10. L'esposizione a lungo termine a PM2.5 risulta associato all'aumento del rischio di morire per cause cardio-polmonari del 6-13% per 10 µg/m^3 di PM2.5.
A livello globale l'OMS stima che le polveri sottili siano la causa di circa il 9% dei casi di cancro del polmone e il 5% delle morti per cause cardio-polmonari.

[1] http://noi-italia.istat.it/pagina.php?id=3&categoria=2&action=show (consultato il 21.7.2020).
[2] https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health (consultato il 21.7.2020).
[3] Un micrometro (o micron) corrisponde a un millesimo di millimetro. Per avere un'idea dell'ordine di grandezza di questa misura, si consideri che il diametro di un globulo rosso è pari a 8 µm.
[4] https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf.

Gruppi particolarmente a rischio includono persone con malattie polmonari o cardiache pre-esistenti, persone anziane e bambini. Il PM10 è associato a una ridotta crescita fetale e a un basso peso alla nascita e ha conseguenze sullo sviluppo polmonare nei bambini, compresi deficit irreversibili nella funzionalità e crescita polmonare. Uno studio di epigenomica sul sangue del cordone ombelicale di circa 1.300 bambini, ripetuto poi (negli stessi bambini) all'età di 7 e 15 anni, ha rilevato che l'esposizione a PM10 induce cambiamenti epigenetici in percorsi molecolari coinvolti nel funzionamento del sistema nervoso e nella cancerogenesi, inclusi i geni che costituiscono importanti crocevia per il funzionamento cellulare[5].

La situazione in Trentino

L'OMS ha implementato un programma (AIRQ+[6]) che permette di valutare gli effetti di salute a breve e lungo termine attribuibili a una determinata esposizione di inquinante (PM10 o PM2.5).

Nel caso del Trentino la valutazione di impatto è stata calcolata considerando sia i massimi giornalieri di polveri sottili registrati sul territorio provinciale nel corso del 2019, sia la media giornaliera, e fissando come valori soglia al di sotto dei quali non sono quantificabili effetti sulla salute:

- per gli effetti a breve termine 25 µg/m^3 per il PM2.5 50 µg/m^3 per il PM10;
- per gli effetti a lungo termine 10 µg/m^3 sia per il per il PM2.5 che per il PM10.

Si stima che un'esposizione a lungo termine a inquinamento da polveri sottili sui livelli del massimo giornaliero del 2019[7] in un anno causerebbe agli adulti trentini 135 morti (circa il 4% della mortalità adulta), di cui 10 per cancro del polmone (5% dei morti per cancro del polmone). Inoltre si aggiungerebbero 31 nuovi casi di cancro del polmone (5% dell'incidenza di cancro del polmone) e poco meno di 4.000 casi di bronchite cronica (pari al 15% dei casi totali). Nel breve termine, invece, le conseguenze comporterebbero annualmente 14 ricoveri per malattie respiratorie (0,25% dei ricoveri per cause respiratorie) e altrettanti per malattie cardiovascolari (0,12% dei ricoveri)[8].

La stima OMS calcolata invece sulle medie giornaliere di PM10 e PM2.5, indica che a causa degli effetti a lungo termine l'inquinamento registrato nel 2019 avrebbe provocato 73 morti (2% della mortalità adulta), di cui 5 per cancro del polmone (2% dei morti per cancro del polmone), 17 nuovi casi di cancro del polmone (3% dell'incidenza di cancro del polmone) e quasi 2.000 casi di bronchite cronica (pari al 8% dei casi totali). Sempre nel 2019 i ricoveri per cause respiratorie sarebbero stati 6 (0,1% dei ricoveri), così come 6 sarebbero stati quelli per cause cardiovascolari (0,05% dei ricoveri).

In Trentino la percezione della qualità dell'ambiente è indagata dal sistema di sorveglianza PASSI e risulta generalmente buona: il 53% delle persone interpellate pensa che l'ambiente influenzi la propria salute positivamente, l'11% negativamente e il 36% che non la influenzi affatto. La visione negativa dell'impatto esercitato dall'ambiente sullo stato di salute è più diffusa tra le donne (13% vs 9% tra gli uomini) e tra i cittadini italiani (11% vs 7% tra gli stranieri); si accentua all'aumentare dell'età (9% tra i 18-34enni vs 11% 35-49enni vs 13% 50-69enni), del livello di istruzione (8% tra chi ha il titolo elementare vs 10% media inferiore vs 11% media superiore vs 13% laurea) e delle difficoltà economiche (10% tra chi non ha difficoltà vs 12% tra chi ha qualche difficoltà vs 14% tra chi ne ha molte). L'aria è ritenuta buona (o molto buona) dall'89% delle persone e solamente il 13% dichiara di vivere in una zona a traffico intenso (o molto intenso). Il 21% della popolazione ritiene comunque che nella zona dove vive siano presenti aspetti ambientali pericolosi per la salute. Tra questi il più diffuso è l'inquinamento dell'aria a causa del traffico veicolare e dei pesticidi.

[5] Paolo Vineis, Luca Carra, Roberto Cingolani, Prevenire – Manifesto per una tecnopolitica, Torino, Einaudi, 2020, pagina 31. [6] https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/activities/airq-software-tool-for-health-risk-assessment-of-air-pollution

[7] https://bollettino.appa.tn.it/aria/scarica88

[8] Per i dati epidemiologici necessari al calcolo delle stime è stato fatto riferimento a:
– mortalità generale e mortalità per cancro ai polmoni: I.stat – Mortalità per territorio di residenza- Quozienti di mortalità (dati aggiornati al 2017) http://dati.istat.it/#
– incidenza di cancro del polmone: APSS – Registro tumori di popolazione (dati aggiornati al 2011-2012) https://www.apss.tn.it/documents/10180//329722//Report+Registro+Tumori+in+Provincia+di+Trento+2011_2012
– prevalenza di bronchite cronica e ospedalizzazione per cause respiratorie e cardiovascolari: PAT - Osservatorio per la salute – Profilo di salute della popolazione di Trento (aggiornamento al 2019) https://www.trentinosalute.net/Pubblicazioni/Profilo-di-salute-della-provincia-di-Trento-Aggiornamento-2019

Interventi di contrasto all'inquinamento dell'aria

Politiche e investimenti a favore di forme di trasporto più ecologiche (interventi a favore del trasporto pubblico, della ciclabilità e pedonabilità), di efficientamento energetico delle abitazioni, delle centrali elettriche, delle industrie e dello smaltimento dei rifiuti sono elementi chiave per la riduzione generalizzata ed equa dell'inquinamento atmosferico. Dato che non esiste un livello di inquinamento al di sotto il quale il rischio risulti azzerato, quanto più basso viene mantenuto il livello di inquinamento, tanto meglio è per la salute, soprattutto cardiovascolare e respiratoria della popolazione. Inoltre i benefici di questo tipo di interventi non si producono solo sulla qualità dell'aria, ma anche in numerosi altri ambiti (si parla di co-benefici). Si pensi ad esempio ai numerosi co-benefici dell'uso della bicicletta in sostituzione dell'automobile: oltre alla riduzione dell'inquinamento atmosferico, determina un aumento dell'attività fisica (con un impatto notevole sulla salute pubblica essendo la sedentarietà uno dei fattori di rischio maggiori per le malattie cronico-degenerative), comporta la riduzione dell'inquinamento acustico e del consumo di energia fossile, permette di risparmiare soldi e di creare nuovi posti di lavoro[9].

Il Piano per la salute del Trentino 2015-2025[10] fornisce numerosi spunti per agire a favore di ambiente e salute (pagina 35), sulla salute urbana (pagina 37) e a favore di una mobilità sostenibile (pagina 38) enumerando diversi obiettivi specifici. Obiettivo generale è aumentare la consapevolezza dell'impatto delle attività umane sull'ambiente e sfruttare maggiormente il binomio ambiente-salute nelle attività di promozione degli stili di vita sani ed ecologicamente sostenibili.

[9] WHO - UNECE - UNEP Riding towards the green economy: cycling and green jobs.
[10] https://www.trentinosalute.net/content/view/full/3930.

Aria e Agenda 2030

Goal 11 Città e comunità sostenibili

Le città hanno un'impronta ecologica enorme: occupano solamente circa il tre per cento della superficie terrestre, ma consumano tre quarti delle risorse globali e sono responsabili del 75 per cento delle emissioni. Tuttavia l'analisi dell'EEA (Agenzia Europea per l'Ambiente) evidenzia una situazione, in Europa, di scarsa qualità dell'aria, che riguarda soprattutto i centri urbani, con una stima, nei 28 Paesi dell'Unione Europea, di 374.000 morti premature (dati 2016) dovute all'esposizione a lungo termine all'inquinamento atmosferico. Gli impatti dell'inquinamento atmosferico si ripercuotono anche sull'ecosistema e sul sistema economico e sociale (costi sanitari, ore lavoro perse ecc.). Nelle aree urbane, in particolare, le concentrazioni di particolato atmosferico, biossido di azoto e ozono a livello del suolo causano i danni maggiori per la salute della popolazione. L'Italia detiene il record negativo in Europa per morti premature da biossido di azoto con circa 14.600 vittime l'anno e ha il numero maggiore di decessi per ozono (3.000) e il secondo per PM2,5 (58.600) (rapporto EEA: Air quality in Europe 2019).

Le sfide poste dall'ambiente urbano includono quindi diminuzione del traffico, accessibilità ai servizi di base, alloggi e infrastrutture adeguate, risparmio energetico, miglioramento della qualità dell'aria e degli spazi verdi.

Il tema della qualità dell'aria viene affrontato principalmente nel goal 11 "Città e comunità sostenibili". Principali obiettivi sono: la riduzione dell'inquinamento pro capite prodotto dalle città, in particolare per quanto concerne la qualità dell'aria e la gestione dei rifiuti; lo sviluppo urbano che dovrà essere più inclusivo e sostenibile, grazie anche a una pianificazione degli insediamenti partecipativa, integrata e sostenibile; l'accesso di tutti a superfici verdi e spazi pubblici sicuri e inclusivi, soprattutto per donne e bambini, anziani e persone con disabilità.

Nel dettaglio i target specifici relativi a tale obiettivo e connessi al tema qualità dell'aria sono:

- 11.3 entro il 2030, potenziare un'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificare e gestire in tutti i Paesi un insediamento umano che sia partecipativo, integrato e sostenibile;
- 11.4 potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo;
- 11.5 entro il 2030, ridurre in modo significativo il numero di decessi e il numero di persone colpite e diminuire in modo sostanziale le perdite economiche dirette rispetto al prodotto interno lordo globale causate da calamità, comprese quelle legate all'acqua, con particolare riguardo alla protezione dei

poveri e delle persone più vulnerabili;
- 11.6 entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, in particolare riguardo alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti;
- 11.7 entro il 2030, fornire accesso universale a spazi verdi e pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per donne, bambini, anziani e disabili;
- 11.a Supportare i positivi legami economici, sociali e ambientali tra aree urbane, periurbane e rurali rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale;
- 11.b Entro il 2020, aumentare notevolmente il numero di città e di insediamenti umani che adottino e attuino politiche e piani integrati verso l'inclusione, l'efficienza delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza ai disastri, lo sviluppo e l'implementazione, in linea con il "Quadro di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030", la gestione complessiva del rischio di catastrofe a tutti i livelli;
- 11.c Sostenere i Paesi meno sviluppati, anche attraverso l'assistenza tecnica e finanziaria, nella costruzione di edifici sostenibili e resilienti che utilizzino materiali locali.

Il tema della qualità dell'aria, vista la sua forte trasversalità, viene affrontato, oltre che nel goal 11, anche in numerosi altri goal quali:
- goal 7 "Energia pulita e accessibile", dove si punta a ridurre l'uso di combustibili fossili e di conseguenza le emissioni;
- goal 9 "Imprese, innovazione e infrastrutture", che tra gli obiettivi include l'ammodernamento delle industrie (infrastrutture, impianti, materie prime) affinché siano più efficienti e adottino tecnologie pulite e contemporaneamente sostiene la ricerca scientifica per favorire lo sviluppo di sistemi e tecnologie a basso impatto ambientale;
- goal 12 "Consumo e produzione responsabili", che pone come obiettivi la riduzione di tutte le sostanze chimiche dannose (sia in campo industriale che agricolo), la gestione ecocompatibile di tutti i rifiuti e la razionalizzazione dei sussidi che favoriscono l'uso dei combustibili fossili;
- goal 13 "Lotta contro il cambiamento climatico", dove rientrano tutte le strategie per la riduzione del surriscaldamento globale dovuto all'inquinamento e all'effetto serra.

Nel dettaglio i target specifici relativi a tali obiettivi e connessi al tema qualità dell'aria sono:
- 7.2 Entro il 2030, aumentare notevolmente la quota di energie rinnovabili nel mix energetico globale;
- 7.3 Entro il 2030, raddoppiare il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica;
- 9.3 Aumentare l'accesso dei piccoli industriali e di altre imprese, in particolare nei Paesi in via di sviluppo, ai servizi finanziari, compreso il credito a prezzi accessibili, e la loro integrazione nelle catene e nei mercati di valore;
- 9.4 Entro il 2030, aggiornare le infrastrutture e ammodernare le industrie per renderle sostenibili, con maggiore efficienza delle risorse da utilizzare e una maggiore adozione di tecnologie pulite e rispettose dell'ambiente e dei processi industriali, in modo che tutti i Paesi intraprendano azioni in accordo con le loro rispettive capacità;
- 9.5 Potenziare la ricerca scientifica, promuovere le capacità tecnologiche dei settori industriali in tutti i Paesi, in particolare nei Paesi in via di sviluppo, anche incoraggiando, entro il 2030, l'innovazione e aumentando in modo sostanziale il numero dei lavoratori dei settori ricerca e sviluppo ogni milione di persone e la spesa pubblica e privata per ricerca e sviluppo;
- 12.4 Entro il 2020, ottenere la gestione ecocompatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti in tutto il loro ciclo di vita, in accordo con i quadri internazionali concordati, e ridurre significativamente il loro rilascio in aria, acqua e suolo, al fine di minimizzare i loro effetti negativi sulla salute umana e l'ambiente;
- 12.c Razionalizzare i sussidi ai combustibili fossili inefficienti che incoraggiano lo spreco, eliminando le distorsioni del mercato, a seconda delle circostanze nazionali, anche attraverso la ristrutturazione fiscale e la graduale eliminazione di quelle sovvenzioni dannose, ove esistenti, in modo da riflettere il loro impatto ambientale, tenendo pienamente conto delle esigenze specifiche e delle condizioni dei paesi in via di sviluppo e riducendo al minimo i possibili effetti negativi sul loro sviluppo in un modo che protegga le comunità povere e quelle colpite;
- 13.1 Rafforzare la resilienza e la capacità

di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i Paesi;
- 13.2 Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici;
- 13.3 Migliorare l'istruzione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale riguardo ai cambiamenti climatici in materia di mitigazione, adattamento, riduzione dell'impatto e di allerta precoce.

Processo partecipativo Agenda 2030

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, il tema relativo alla qualità dell'aria è stato affrontato in modo trasversale all'interno dei tavoli "Agricoltura" e "Lotta contro i cambiamenti climatici". Si rimanda quindi ai relativi capitoli del presente Rapporto per ulteriori dettagli.

6 ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI

14. Acqua

Lago di Tovel *foto di Manuel Grottolo*

"Prevale l'uso idroelettrico (91,2%), seguono l'uso ittiogenico (3,4%), quello agricolo (3,1%) e quello civile (1,6%), dove si riscontrano più consumi rispetto alla media nazionale, ma anche meno perdite. Buona la qualità delle acque sotterranee, per lo più buona quella dei fiumi, per lo più sufficiente quella dei laghi"

a cura di:
Paolo Negri – Settore qualità ambientale APPA
Raffaella Canepel – Settore qualità ambientale APPA
Roberto Lunardelli – Servizio gestione idriche ed energetiche APRIE
Paola Pergher - Servizio gestione idriche ed energetiche APRIE

con la collaborazione di:
Jacopo Mantoan – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA
Marco Niro – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

14. Acqua

14.1 Il sistema delle acque superficiali e sotterranee 379
14.2 Distribuzione, usi e consumi di acqua 382
14.2.1 Gli usi dell'acqua 383
14.2.2 L'uso civile dell'acqua e il sistema degli acquedotti 384
14.2.3 Il bilancio idrico provinciale 391
14.3 La qualità delle acque 393
14.3.1 La qualità dei corpi idrici fluviali 393
14.3.2 La qualità dei corpi idrici lacustri 398
14.3.3 La qualità dei corpi idrici sotterranei 400

ACQUA

In tema di qualità delle acque, i Paesi dell'Unione Europea, in attuazione della Direttiva quadro in materia di acque (2000/60/CE), hanno l'obbligo di raggiungere un obiettivo giuridicamente vincolante: uno stato di qualità "buono" per tutte le acque entro il 2027; la Direttiva è stata recepita dal D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006.
La provincia di Trento per le sue connotazioni fisiche e orografiche è particolarmente ricca di acqua e la sua utilizzazione sostenibile (anche energetica), la sua protezione e difesa rappresentano elementi costitutivi per una corretta governance di questa risorsa.

Gli obiettivi prioritari di riduzione del rischio idraulico, di un uso sostenibile della risorsa e di qualità dell'ambiente sono contenuti in due strumenti normativi e di pianificazione provinciali: il Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (2006) ed il Piano di Tutela delle Acque (2015).

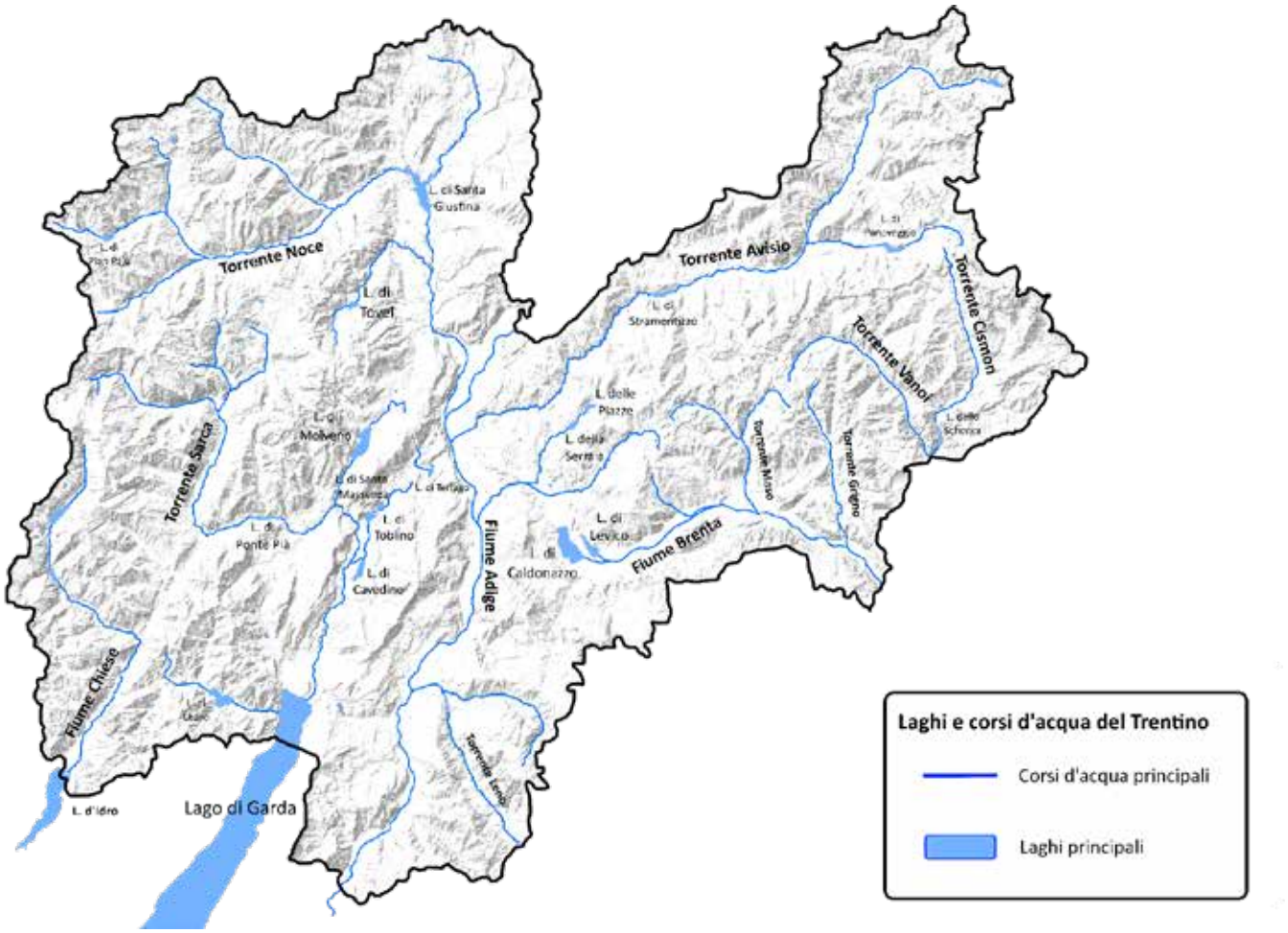
14.1 IL SISTEMA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Le acque superficiali

Il sistema idrografico trentino è condizionato fortemente dalla morfologia territoriale, caratterizzata da ampie valli glaciali, da sezioni ad "U", contornate da versanti rocciosi e ripidi, come la Valle dell'Adige e del Basso Sarca, e valli incise con alternanza di cenge e lievi pendii moderati a seconda dell'affioramento di rocce più o meno erodibili, come ad esempio la zona delle Dolomiti.
Ne conseguono corsi d'acqua con regime torrentizio nelle zone montane a maggiore acclività caratterizzate da acque con forte ossigenazione e temperature piuttosto rigide (in genere inferiori ai 10°C) spesso originate da ghiacciai in quota, e fiumi che scorrono nei fondovalle e assumono in qualche caso, in zone ancora poco antropizzate, andamenti a tratti meandriformi.

La superficie totale dei bacini imbriferi principali e secondari equivale a 6.354 Km2; i primi si sviluppano per 6.167 Km2, i secondi per 186 Km2; con un'estensione di 6.208,45 Km2 all'interno del territorio provinciale (98%).

Figura 14.1: cartografia dei corsi d'acqua e laghi principali



Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Lago di Garda

Tabella 14.1: suddivisione dei bacini in territorio provinciale ed extra provinciale

BACINI IMBRIFERI PRINCIPALI	SUPERFICIE	SCORRIMENTO IN PROVINCIA		SCORRIMENTO FUORI PROVINCIA	
	km²	km²	%	km²	%
NOCE	1.366,67	1.306,14	95,57	60,53	4,43
SARCA	1.267,78	1.254,62	98,96	13,16	1,04
ADIGE	949,65	935,78	98,54	13,86	1,46
AVISIO	939,58	920,16	97,93	19,42	2,07
BRENTA	618,35	612,55	99,06	5,8	0,94
CHIESE	409,94	408,63	99,68	1,31	0,32
VANOI	236,85	229,52	96,9	7,33	3,1
CISMON	208,6	201,33	96,51	7,27	3,49
FERSINA	170,35	170,35	100	0	0
BACINI IMBRIFERI SECONDARI					
ASTICO	84,05	81,62	97,12	2,42	2,88
CORDEVOLE	44,36	31,66	71,37	12,7	28,63
SENAIGA	43,75	29,55	67,54	14,2	32,46
ISARCO	7,59	7,57	99,83	0,01	0,17
ILLASI	6,43	5,14	80,02	1,28	19,98
ALTRI		13,82			
TOTALE	6.353,95	6.208,44	97,71	159,29	2,51

Fonte: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche PAT

Tabella 14.2: superficie provinciale nei bacini di rilievo nazionale

BACINO	SUPERFICIE TOTALE km²	SUPERFICIE IN PROVINCIA	
		km²	%
ADIGE	11.954	3.345,15	28,0
PO	71.057	1.663,25	2,3
BRENTA-BACCHIGLIONE	5.840	1.154,57	19,8
PIAVE	4.100	31,66	0,8

Fonte: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche PAT

Le morfologie montuose del Trentino ospitano circa 297 specchi lacustri, con una superficie complessiva di 35 Km2, nella quasi totalità dovuti all'azione diretta o indiretta del modellamento glaciale. La distribuzione altimetrica si estende dai 65 m s.l.m. per il lago di Garda fino ai 3.200 m s.l.m.; il maggior numero di laghi si incontra tra i 1500 e i 3.200 m s.l.m. (257 unità), mentre i restanti sono tutti localizzati in un range altimetrico al di sotto dei 1.200 m s.l.m.. I laghi di alta quota hanno la morfologia spiccatamente alpina del circo: di forma discretamente regolare, tendente alla circolarità, godono di una prevedibile lunga durata nel tempo data da una alimentazione di acque superficiali lievi, tranquille, prive di contenuti solidi che ne determinano la limpidezza.

Dal punto di vista qualitativo i laghi più minacciati sono generalmente quelli in valle, dove maggiormente si concentrano gli agglomerati urbani. In questi laghi si evidenziano in qualche caso fenomeni di eutrofizzazione dovuti all'eccessivo accumulo di nutrienti, presenti talvolta anche come retaggio del passato.

Le acque sotterranee

Gli acquiferi sotterranei rappresentano un ecosistema complesso e spesso fortemente interagente con gli ecosistemi superficiali. In relazione alle caratteristiche geologico-strutturali e morfologiche del territorio, le strutture degli acquiferi sotterranei si possono identificare in tre gruppi principali: strutture delle valli sovralluvionate alpine[1]; strutture carbonatiche[2]; strutture delle coltri eluviali e dei depositi quaternari sciolti di pendio nei massicci cristallini e metamorfici[3]. Ad oggi sono stati censiti in provincia di Trento circa 10.500 sorgenti e 6.050 pozzi.

Dal punto di vista qualitativo gli acquiferi maggiormente a rischio sono quelli di fondovalle, minacciati dall'intensa attività umana che si svolge in superficie; ma dal punto di vista del rischio intrinseco, cioè legato alla vulnerabilità della matrice terreno, quelli che corrono maggiori rischi a causa della elevata permeabilità dei terreni sono situati in quota. Questi ultimi costituiscono inoltre le riserve strategiche della provincia.

Cascata del Gorg d'Abiss - Tiarno di Sotto *foto di Claudia Zambanini*

14.2 DISTRIBUZIONE, USI E CONSUMI DI ACQUA

Il patrimonio delle risorse idriche della provincia di Trento rappresenta un significativo capitale non solo sotto il profilo economico, ma anche ambientale. È necessario quindi riuscire a coniugare le esigenze antropiche con la conservazione della qualità delle risorse idriche e la tutela degli equilibri degli ecosistemi circostanti.

Nella pianificazione degli usi e della tutela delle acque è necessario quindi garantirne il buono stato qualitativo mantenendone tutti gli usi e le funzioni per l'uomo, in un'ottica di sostenibilità che riconosca l'importanza dell'acqua per l'ambiente, per la salute umana, per i settori economici agricolo e industriale, per la produzione di energia, per le esigenze ricreative, per il paesaggio e per la dimensione culturale.

Nei paragrafi successivi vengono proposti alcuni focus su argomenti di interesse comune che riguardano gli utilizzi della risorsa idrica e i relativi quantitativi in gioco.

[1] Le valli sovralluvionate alpine sono costituite da un materasso di terreni quaternari diversi per composizione litologica e permeabilità; derivando sia da depositi fluviali molto grossolani e conducibili, sia da depositi di tipo lacustre a conducibilità ridotta o assente. Nelle valli principali (Adige, Sarca, Valsugana, Giudicarie inferiori) il materasso quaternario raggiunge potenze considerevoli (a Trento ad esempio supera i 600 metri)

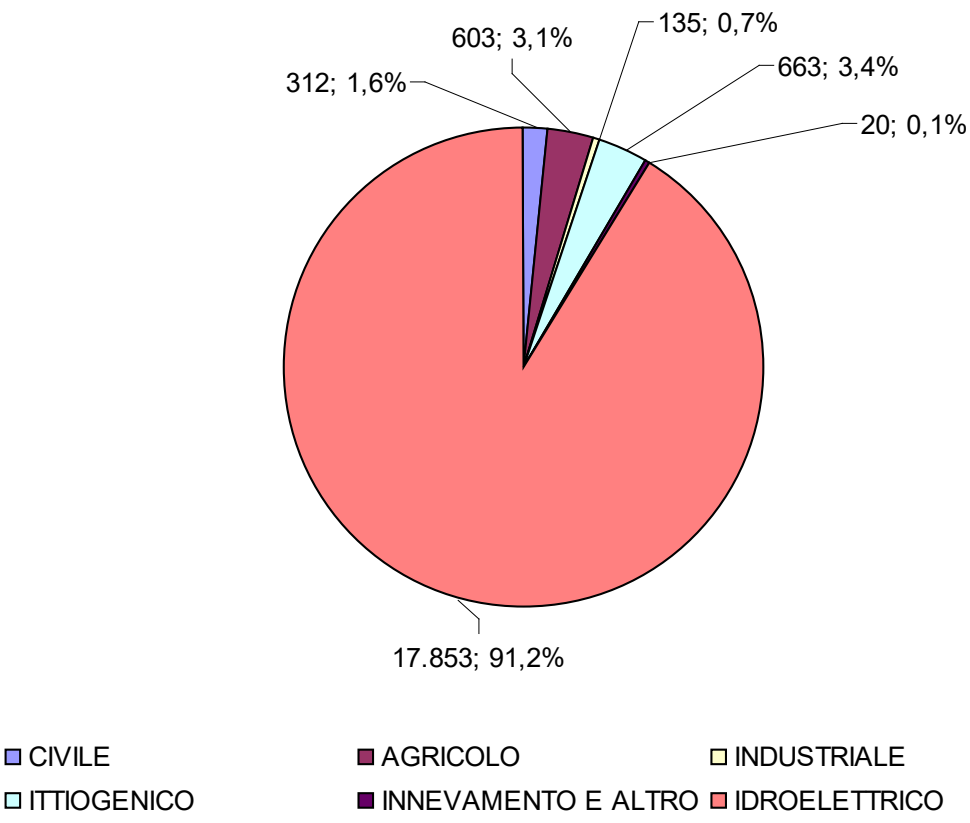
[2] Le strutture carbonatiche sono costituite da rocce sedimentarie in cui matrice e struttura sono composti da oltre il 50% di minerali carbonatici. Le strutture e tessiture delle rocce carbonatiche riflettono fattori biologici di bacino, la sorgente dei sedimenti carbonatici è quasi esclusivamente biologica. I massicci carbonatici, nonostante la locale frammentarietà delle strutture, costituiscono uno dei più importanti serbatoi idrici della provincia di Trento di cui fino ad ora si sfruttano solo le emergenze spontanee.

[3] La coltre eluviale o eluvium è costituita dal prodotto di alterazione delle rocce in sito, che si sviluppa nella parte superficiale delle masse rocciose. Le strutture delle coltri eluviali e dei depositi quaternari sciolti di pendio nei massicci cristallini e metamorfici, pur rappresentando arealmente una parte preponderante del territorio provinciale, non contengono acquiferi di significativa importanza.

14.2.1 Gli usi dell'acqua

Le derivazioni idriche sono consentite in base all'acquisizione, da parte del soggetto interessato, sia esso pubblico o privato, di un titolo a derivare, di norma definito "concessione". L'acqua quindi è un bene pubblico che la Provincia di Trento può di volta in volta concedere, rispettando determinati requisiti ambientali, a chi ne fa richiesta.
Gli usi dell'acqua sono molteplici e si distinguono non solo per tipologia ma anche per entità dei volumi movimentati e consumo effettivo della risorsa idrica. Dal grafico 14.1 si evince chiaramente come l'utilizzo idroelettrico sia quello che di gran lunga movimenta i maggiori volumi d'acqua (91,2% su base annua[4]) mentre l'uso agricolo o quello civile (che include l'uso potabile) impiegano volumi di un ordine di grandezza inferiore. Tuttavia, mentre l'utilizzo idroelettrico di fatto non consuma risorsa, in quanto questa viene interamente restituita all'ambiente a valle della turbina, l'utilizzo agricolo e in parte quello civile sono di carattere dissipativo (l'acqua viene effettivamente consumata e restituita all'ambiente sotto altre forme, come ad esempio l'evapotraspirazione delle piante).

Grafico 14.1: quantità di acqua concessa per i diversi utilizzi (mln di mc/anno) (2019)



Fonte: Servizio Gestione Risorse Idriche ed Energetiche APRIE

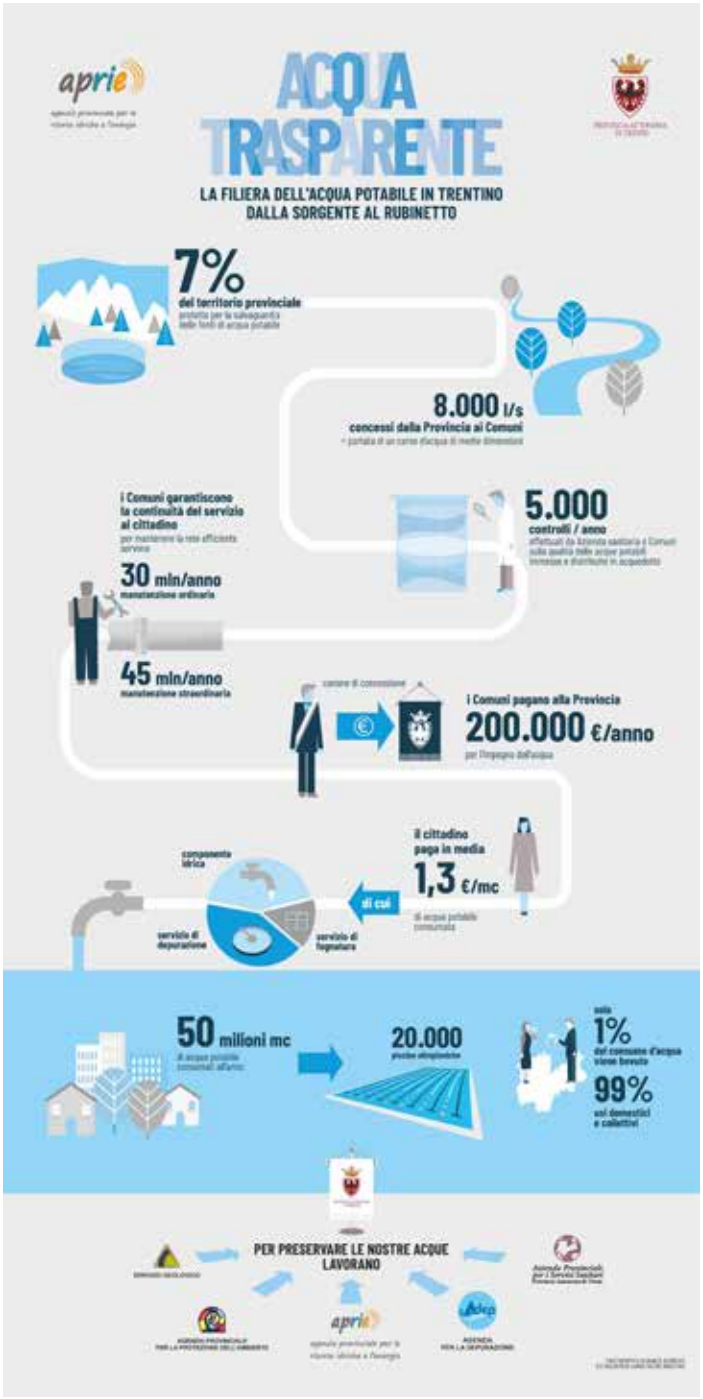
[4] I dati di concessione, riferiti in tal caso al 2019, variano in modo minimo di anno in anno.

14.2.2 L'uso civile dell'acqua e il sistema degli acquedotti

In Trentino sono molti gli operatori che a vario titolo si occupano della filiera dell'acqua potabile, che è un'acqua di qualità per il fatto che il territorio ha una ricchezza di fonti ed una rete di distribuzione capillare per raggiungere il maggior numero di persone. Lo sforzo quotidiano di tali soggetti è quello di rendere compatibile la tutela della risorsa e dell'ambiente con la garanzia della fornitura di un'acqua di qualità a costi sostenibili.

I dati più significativi della "filiera" dell'acqua potabile in Trentino sono illustrati nell'infografica in figura 14.2. Essa parte dalla salvaguardia delle fonti, illustra i dati dei quantitativi derivabili e dei controlli sulla qualità delle acque effettuati annualmente, fornisce un'indicazione degli investimenti necessari per la manutenzione delle reti e di canoni e tariffe versati rispettivamente dai Comuni alla Provincia e dai cittadini ai Comuni.

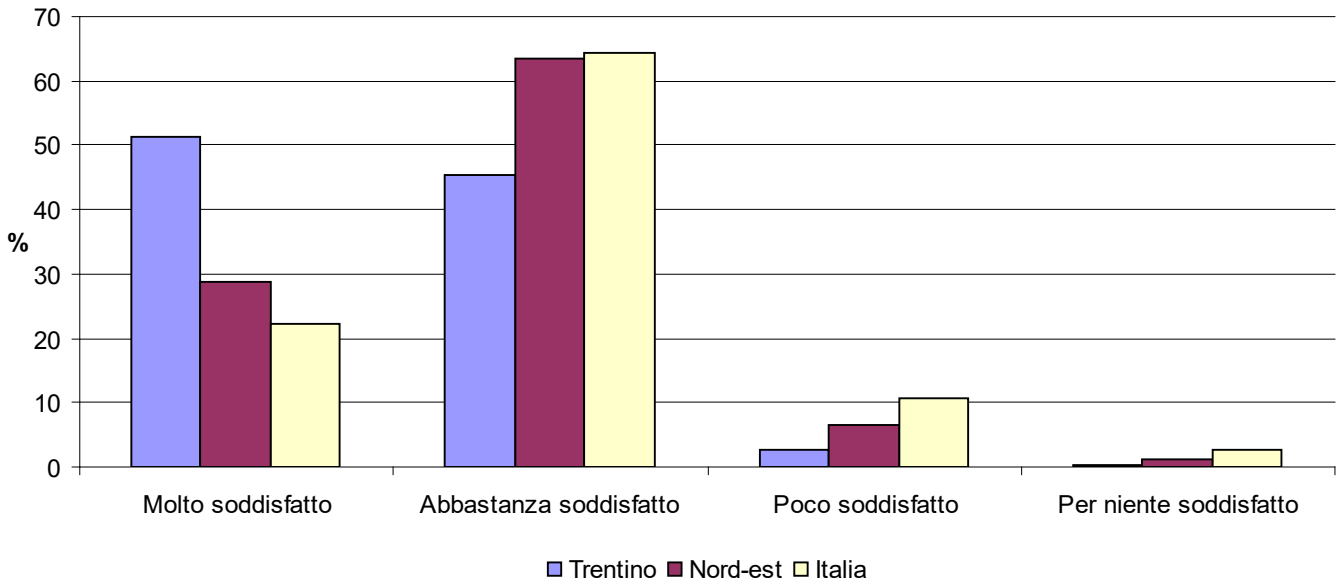
Figura 14.2: la filiera dell'acqua potabile



Fonte: Servizio gestione risorse Idriche ed energetiche APRIE

La soddisfazione dei trentini nei confronti del servizio di fornitura di acqua potabile è maggiore tanto rispetto alla media del Nord-est quanto a quella nazionale, come mostrato dal grafico 14.2 con riferimento al 2015, ultimo anno per il quale è disponibile il dato.

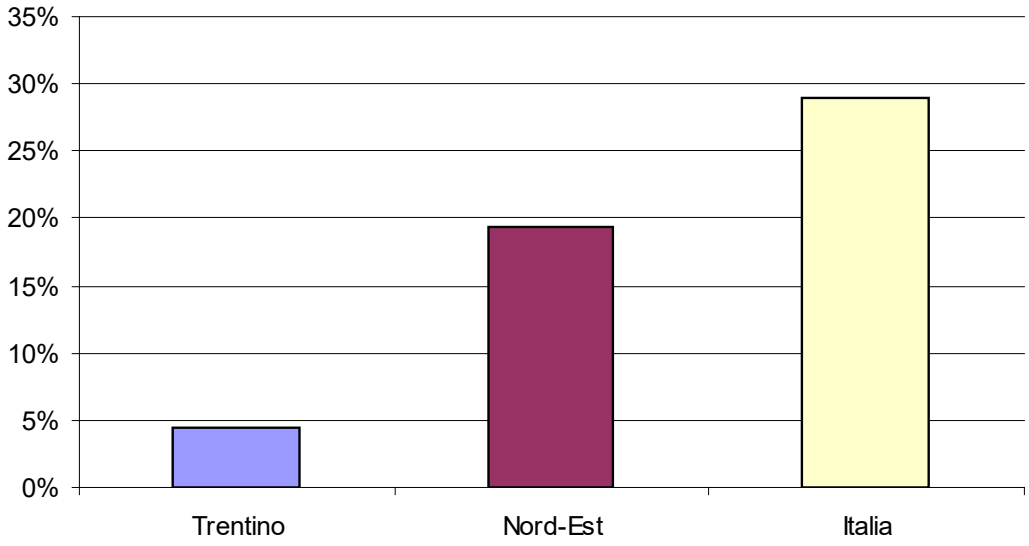
Grafico 14.2: famiglie allacciate alla rete idrica comunale per livello di soddisfazione del servizio, in Trentino, Nord-est e Italia (2015)



Fonte: ISTAT

Essere soddisfatti del servizio di fornitura dell'acqua potabile può facilitare un gesto di grande rilievo per l'ambiente: bere acqua di rubinetto anziché imbottigliata (che peraltro costa al cittadino trentino 400 volte meno rispetto a quella imbottigliata). E in effetti i trentini si fidano dell'acqua di rubinetto ben più di quanto accada a livello nazionale o del Nord-est, come mostrato dal grafico 14.3, il quale indica la percentuale di famiglie che nel 2019 hanno dichiarato di non fidarsi a bere acqua del rubinetto sul totale delle famiglie: in Trentino sono solo il 4,5%, contro il 29% in Italia.

Grafico 14.3: famiglie che non si fidano a bere acqua dal rubinetto sul totale delle famiglie, in Trentino, Nord-est e Italia (2019)



Fonte: elaborazioni Ispat - Istituto di Statistica della Provincia di Trento su dati ISTAT

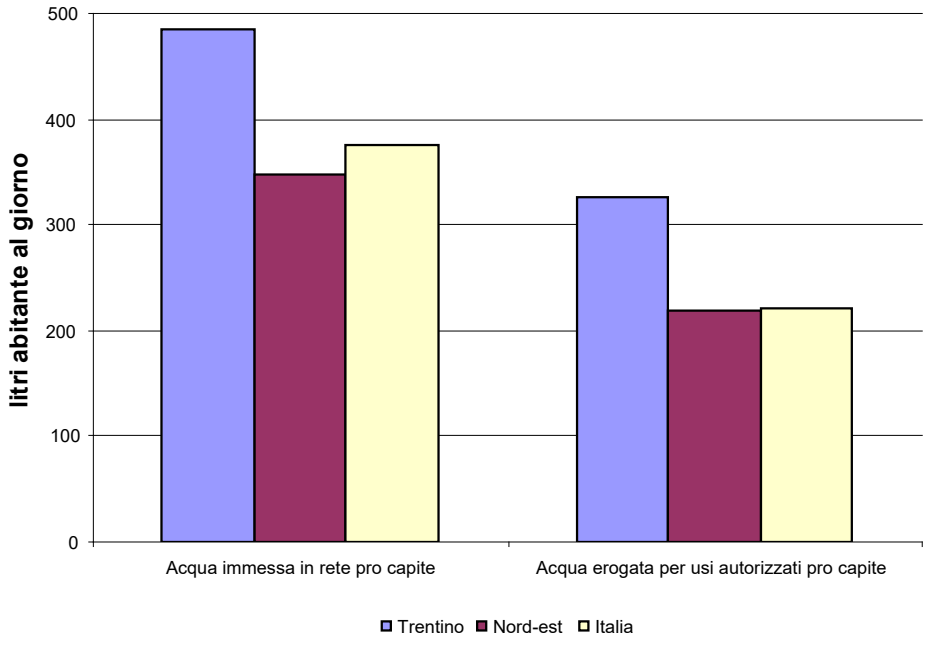
A questo proposito può essere interessante conoscere anche le risposte a un questionario somministrato nel 2019 agli abitanti di diverse città italiane nell'ambito del sistema nazionale di sorveglianza del fattore di rischio comportamentale (Passi, Progressi delle aziende sanitarie per la salute in Italia)[5]. Il questionario poneva tre domande riguardo all'acqua di rubinetto:

1. la tua abitazione ha accesso all'acqua di rubinetto?
2. bevi acqua di rubinetto a casa?
3. se non la bevi, perché?

Riguardo alla città di Trento, il 100% dei rispondenti ha dichiarato di avere accesso all'acqua di rubinetto, e il 90% ha dichiarato di berla (del 10% che ha dichiarato di non berla, il 60% ha addotto come motivo il gusto, il 40% il fatto di non ritenerla salubre). Una situazione opposta è emersa ad esempio a Napoli Nord, dove solo il 22% dei rispondenti ha dichiarato di bere acqua del rubinetto, e a Siracusa (9%). In queste differenze, la percezione della sicurezza dell'acqua di rubinetto è il fattore che conta di più, anche rispetto alla sicurezza effettiva. In aree con criticità ambientali come Napoli Nord (discariche illegali di rifiuti) o Siracusa (industria petrolchimica), infatti, è opinione diffusa a tutti i livelli della società che bere acqua del rubinetto sia ad alto rischio (80% dei rispondenti a Napoli Nord, 75% a Siracusa). Il fatto di non ritenere salubre l'acqua di rubinetto prevale come motivo per non bere acqua del rubinetto anche se la qualità effettiva dell'acqua è conforme agli standard sanitari.

Per quanto riguarda l'acqua immessa ed erogata nelle reti comunali di distribuzione, il Trentino registra quantità pro capite maggiori tanto rispetto alla media del Nord-est quanto a quella nazionale, come mostrato dal grafico 14.4.

Grafico 14.4: acqua immessa e acqua erogata per usi autorizzati nelle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile, in Trentino, Nord-est e Italia (litri per abitante al giorno) (2015)

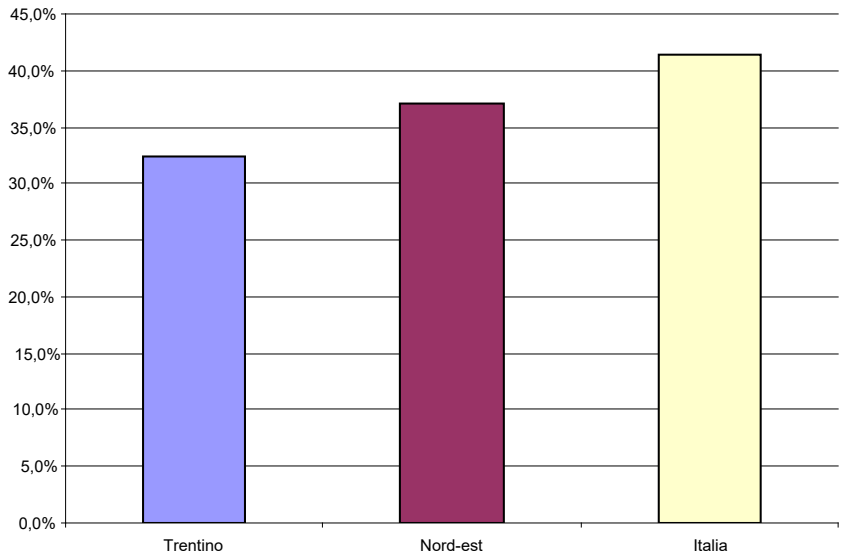


Fonte: ISTAT

[5] Dati rielaborati dall'Osservatorio per la salute della Provincia autonoma di Trento e resi noti in occasione di un "expert meeting" organizzato a Mosca il 27 e 28 febbraio 2020 dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità (OMS) sul tema del consumo dell'acqua di rubinetto e della sua incentivazione al fine di favorire la riduzione del consumo di bevande zuccherate e della produzione di rifiuti plastici: https://www.euro.who.int/en/countries/italy/news/news/2020/3/promoting-tap-water-consumption-in-trentino-which-policies-work-best.

In compenso, in Trentino le perdite nelle reti comunali di distribuzione sono più contenute, come mostrato dal grafico 14.5, per quanto vada osservato che il dato è in aumento: le perdite rappresentavano in Trentino il 25,7% nel 2012, salite al 32,4% nel 2015.

Grafico 14.5: perdite idriche totali nelle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile, in Trentino, Nord-est e Italia (2015)



Fonte: ISTAT

Il tema del risparmio idrico e quello correlato delle perdite degli acquedotti, alla luce dei cambiamenti climatici in atto, sta diventando sempre più attuale. Ogni Comune trentino, negli ultimi anni, tramite la stesura del Fascicolo Integrato di Acquedotto, ha svolto un'approfondita "radiografia" del proprio sistema idrico, mettendo in luce i punti di forza e di debolezza, seguendo le procedure analitiche predisposte da APRIE e facendo confluire tutti i dati nel sistema informativo provinciale SIR (Servizi idrici in rete). Il sistema, ormai giunto agli ultimi perfezionamenti e completamenti, permetterà una gestione più mirata e coordinata ed una più incisiva pianificazione a livello provinciale.

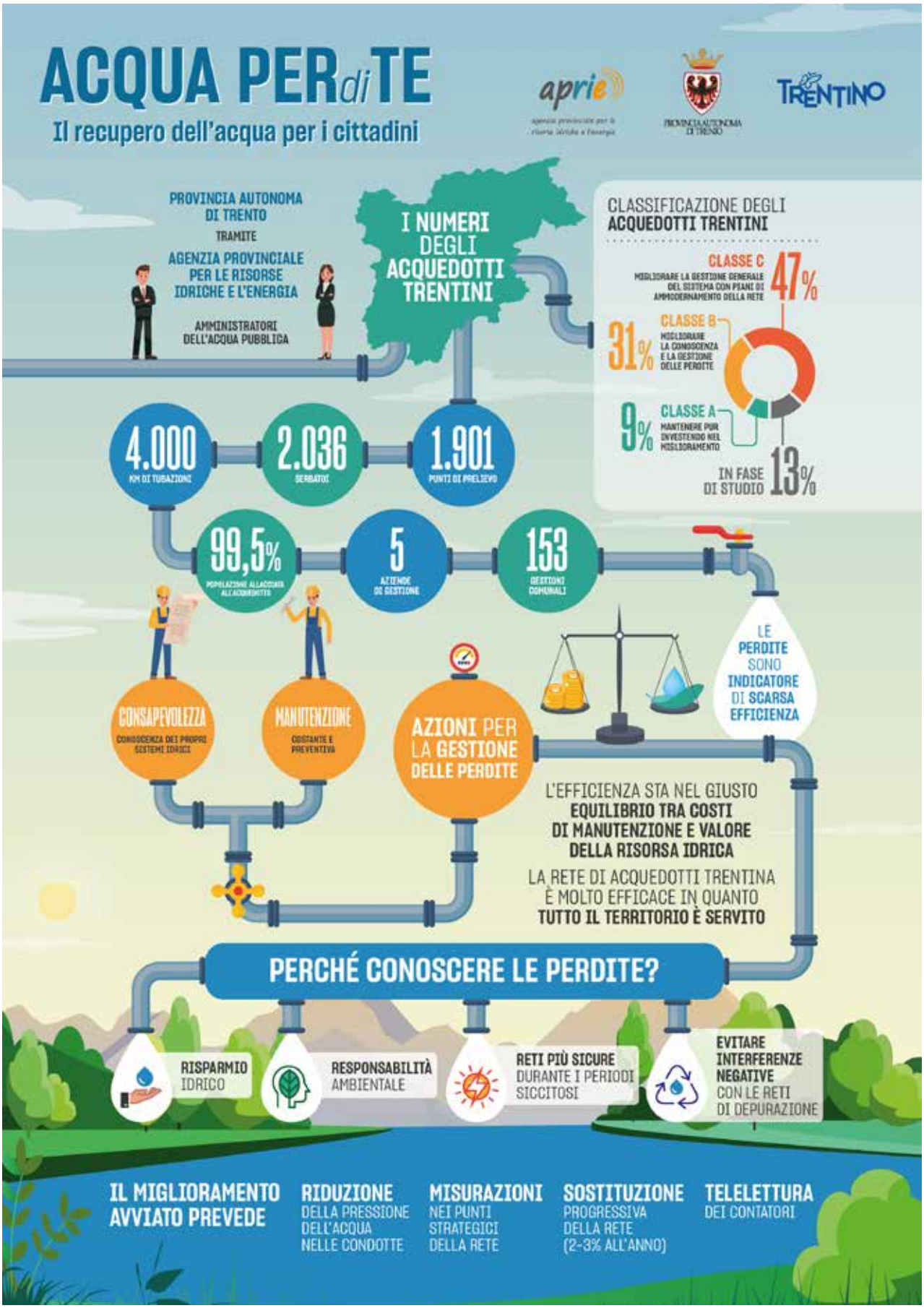
La Provincia autonoma di Trento, tramite l'Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia, ha avviato un processo di acquisizione di dati sul tema delle perdite degli acquedotti, con il supporto dei Comuni e degli Enti Gestori delle reti, per mettere in campo azioni concrete mirate alla gestione delle perdite stesse, che possono trasformarsi in un recupero di risorsa idrica preziosa a favore dei cittadini.

L'obiettivo della pubblica amministrazione è la ricerca di un aumento dell'efficienza degli acquedotti, che si traduce nella necessità di trovare l'equilibrio tra i costi di manutenzione delle reti e il valore della risorsa idrica, che aumenta in caso di siccità.

Conoscere le perdite è necessario non solo per il risparmio idrico ma anche per aumentare la responsabilità ambientale. La gestione delle perdite si traduce anche nel riuscire a rispondere meglio agli eventi siccitosi. Come si possono gestire le perdite? Diminuendo la pressione dell'acqua nelle reti, attraverso misurazioni costanti delle portate nei nodi strategici degli impianti, sostituendo progressivamente le tubazioni e mettendo in atto dei sistemi di lettura in tempo reale.

L'infografica in figura 14.3 permette di comprendere meglio il tema delle perdite di acqua potabile.

Figura 14.3: le perdite di acqua potabile



Fonte: Servizio gestione risorse Idriche ed energetiche APRIE

Per quanto riguarda infine la depurazione delle acque di scarico civile, solo l'1% della popolazione provinciale non è servita da alcun trattamento, con un tasso d'inquinamento abbattuto pari al 91%. In tabella 14.3 si riporta il dettaglio per Comunità di Valle.

Tabella 14.3: situazione della depurazione delle acque di scarico civile, per Comunità di valle (2018)

Comunità di Valle	DEPURAZIONE				Tasso di inquinamento abbattuto
	Percentuale di popolazione				
	senza trattamento pubblico	servita da trattamento primario	servita da trattamento secondario	servita da trattamento terziario	
Val di Fiemme	3	5	-	92	88
Primiero	1	3	-	97	92
Valsugana e Tesino	2	8	15	75	86
Alta Valsugana e Bersntol	-	2	-	98	93
Valle di Cembra	2	11	-	87	85
Val di Non	-	23	-	77	78
Valle di Sole	-	13	-	87	85
Giudicarie	-	4	5	91	92
Alto Garda e Ledro	-	-	1	99	95
Vallagarina	2	4	-	94	90
Comun General de Fascia	-	-	-	100	95
Altipiani Cimbri	2	12	-	86	84
Rotaliana-Königsberg	-	-	-	100	95
Paganella	-	12	-	88	86
Territorio Val d'Adige	-	-	-	100	95
Valle dei Laghi	3	6	2	89	88
Provincia	1	5	1	93	91

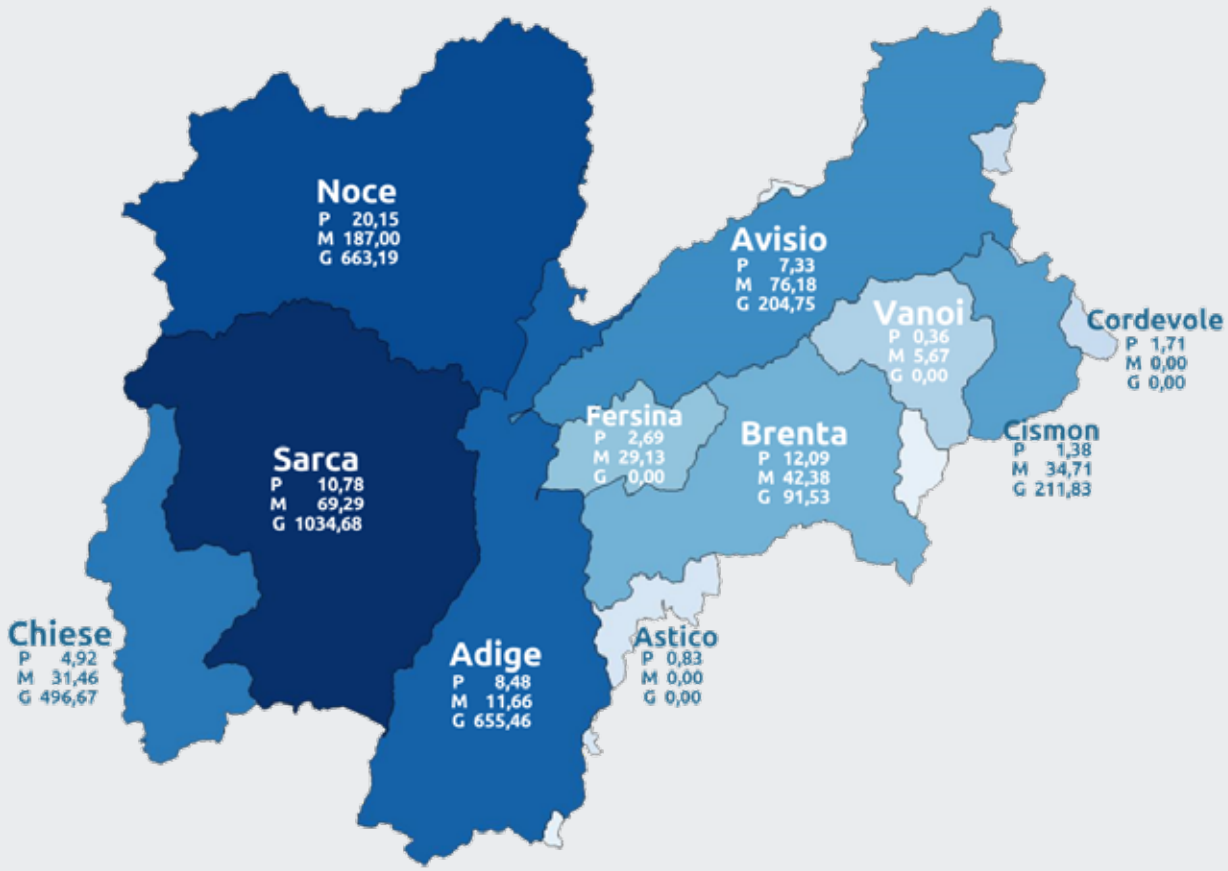
Fonte: Agenzia provinciale per la depurazione

Acqua come energia: la produzione idroelettrica

La produzione idroelettrica non è sempre costante ma varia in base alla disponibilità della risorsa idrica che ovviamente dipende dalle precipitazioni e dagli altri usi dell'acqua. Per l'anno 2018 la produzione lorda idroelettrica si attesta sui 3.900 GWh, quindi quasi 4 miliardi di Kwh.

In figura 14.4 sono riportati i dati relativi alla produzione lorda idroelettrica del 2018 suddivisi per i bacini idrografici principali della provincia, in funzione della dimensione centrale di produzione (piccola con potenza nominale minore di 220 kW, media con potenza nominale compresa tra 220 kW e 3.000 kW e grande con potenza nominale maggiore di 3.000 kW).

Tabella 14.4: mappa dei bacini idrografici principali con l'indicazione della produzione idrolettrica (Gwh) suddivisa per tipologia di impianto (grande, medio e piccolo) (2018)



Fonte: Servizio gestione risorse idriche ed energetiche APRIE

14.2.3 Il bilancio idrico provinciale

Il bilancio idrico deriva dalla sovrapposizione, nel periodo di tempo considerato, delle risorse idriche disponibili in un determinato contesto geografico, al netto delle risorse necessarie alla conservazione degli ecosistemi acquatici, con i fabbisogni per i diversi usi antropici. Tale confronto permette di definire il grado di sfruttamento della risorsa idrica e di individuare le azioni volte all'equilibrio del bilancio idrico stesso.
Il bilancio idrico si pone quindi come strumento per assicurare il delicato equilibrio tra le esigenze antropiche di utilizzo della risorsa e il rispetto degli ecosistemi acquatici, attraverso l'approfondita conoscenza del territorio, l'utilizzo di modelli numerici per la simulazione dei fenomeni idrologici e la stretta interazione con le altre pianificazioni provinciali.
A livello provinciale il bilancio idrico è stato recepito dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche mentre la pianificazione per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici viene demandata al Piano di Tutela, relativo piano stralcio. Il bilancio idrico rappresenta quindi un anello di congiunzione tra le due pianificazioni e costituisce inoltre la base conoscitiva per la revisione e l'adeguamento delle utilizzazioni di acque pubbliche. Tutti i documenti approvati inerenti il Bilancio idrico provinciale sono consultabili qui:
http://osservatorio.energia.provincia.tn.it/bilanci_idrici/.

L'indice di equilibrio e disequilibrio del bilancio idrico indica, in base alle portate reali, se la disponibilità idrica del sottobacino è stata compromessa dalle derivazioni in atto. In caso di disequilibrio del bilancio idrico esso restituisce anche la percentuale di volume d'acqua, rispetto a quello defluente in alveo, in deficit rispetto all'equilibrio, cioè il necessario per ritornare ad una situazione di pareggio. Mentre nel caso contrario determina quanto percentualmente è ancora possibile sfruttare, continuando a rimanere in una situazione di equilibrio del bilancio idrico.
In particolare, le mappe relative ai bilanci idrici vigenti (approvati nel 2013 e in corso di aggiornamento), indicano con diverse gradazioni di colore rosso i bacini in cui la disponibilità idrica allo sfruttamento è compromessa e sono quindi in disequilibrio, mentre quelli con gradazioni di colore blu sono in una situazione di equilibrio e sono ancora sfruttabili, se viene però rilasciato il Deflusso Minimo Vitale previsto. Si riportano a titolo esemplificativo le due mappe relative ai mesi di gennaio ed agosto, in quanto rappresentative delle due stagioni in cui la disponibilità di risorsa idrica può essere più critica.

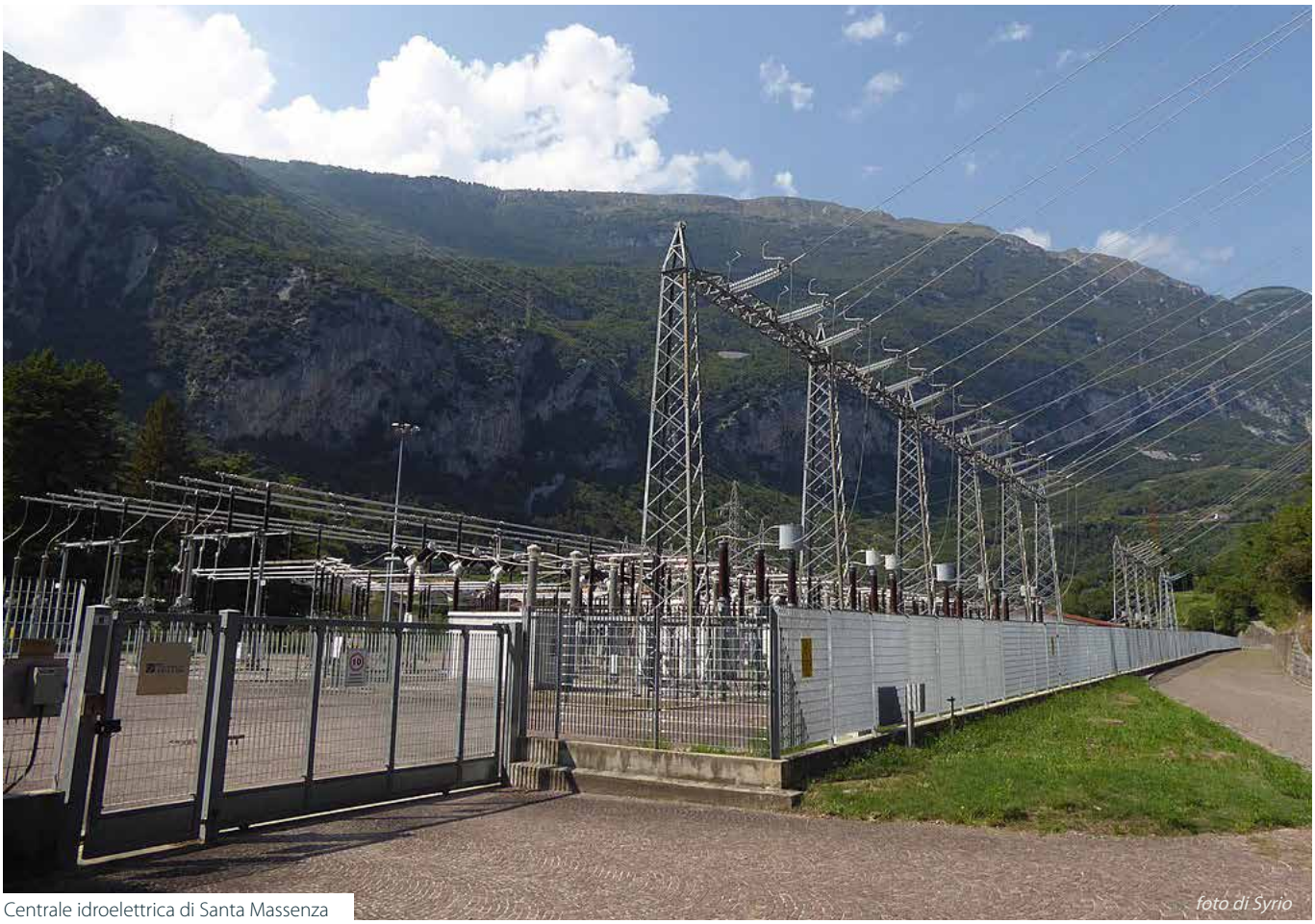
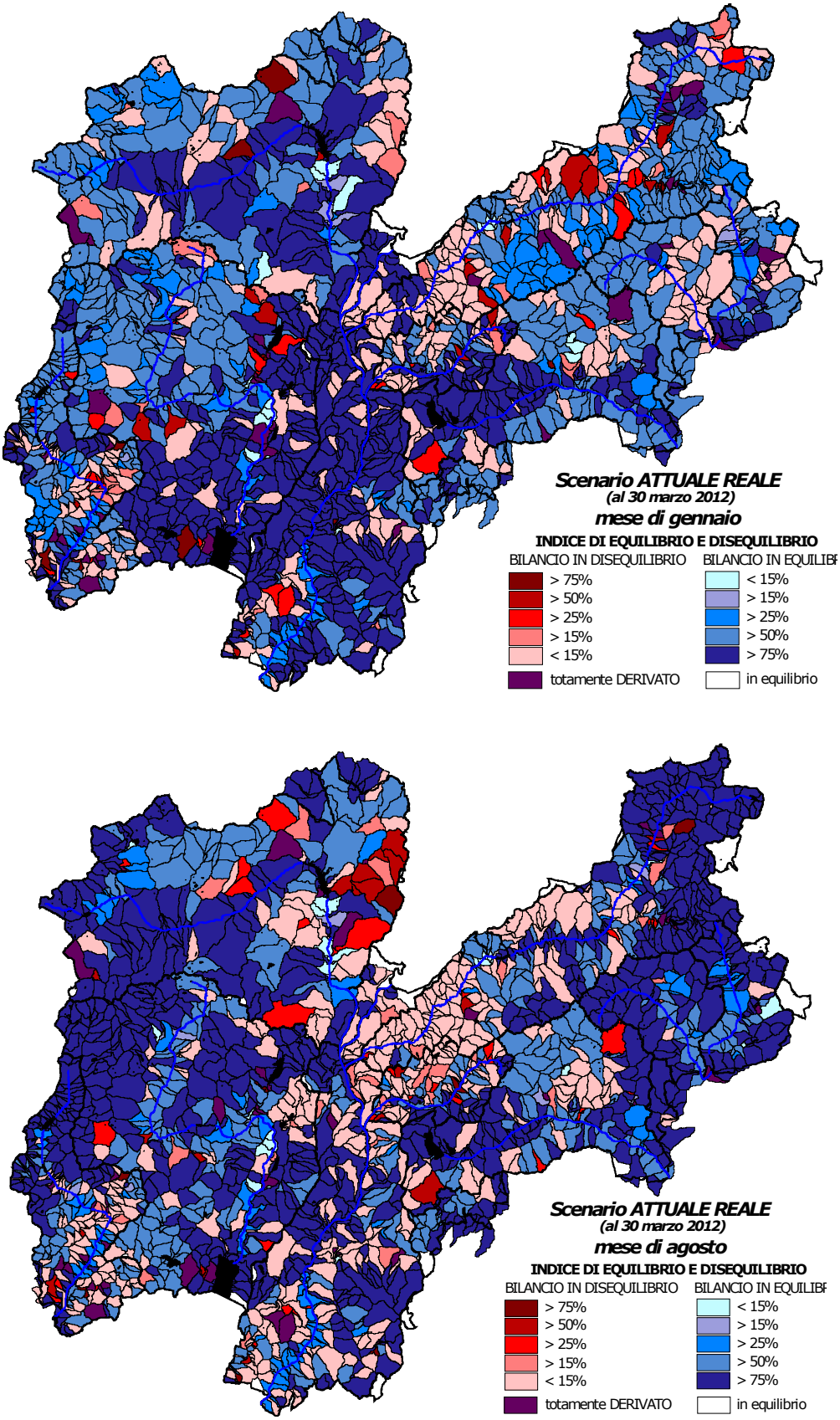


foto di Syrio

Centrale idroelettrica di Santa Massenza

Figura 14.5: mappe degli indici di equilibrio e disequilibrio del Bilancio idrico provinciale per i mesi di gennaio ed agosto[6]



Fonte: Servizio gestione risorse Idriche ed energetiche APRIE

[6] Passando dalla stagione invernale a quella estiva si nota come vi sia maggiore disponibilità idrica nelle aree dove è presente lo scioglimento nivale, mentre nelle aree dove non vi è questo apporto (ad. esempio l'Avisio in Val di Cembra) la carenza di risorsa è più marcata.

14.3 LA QUALITÀ DELLE ACQUE

14.3.1 La qualità dei corpi idrici fluviali

L'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06, che ha recepito la Direttiva 2000/60/CE, ha proposto importanti modifiche relative alla metodologia di monitoraggio dei corpi idrici. L'obiettivo del decreto è di "stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello stato ecologico e chimico delle acque all'interno di ciascun bacino idrografico", con lo scopo di raggiungere l'obiettivo di qualità "buono" per tutti i corpi idrici nazionali e mantenere lo stato elevato per i corpi idrici a cui è già attribuito. Lo stato ecologico buono significa che i "valori degli elementi di qualità biologica […] si discostano solo lievemente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato" (All.1, D.Lgs. 152/06).

Individuazione dei corpi idrici fluviali

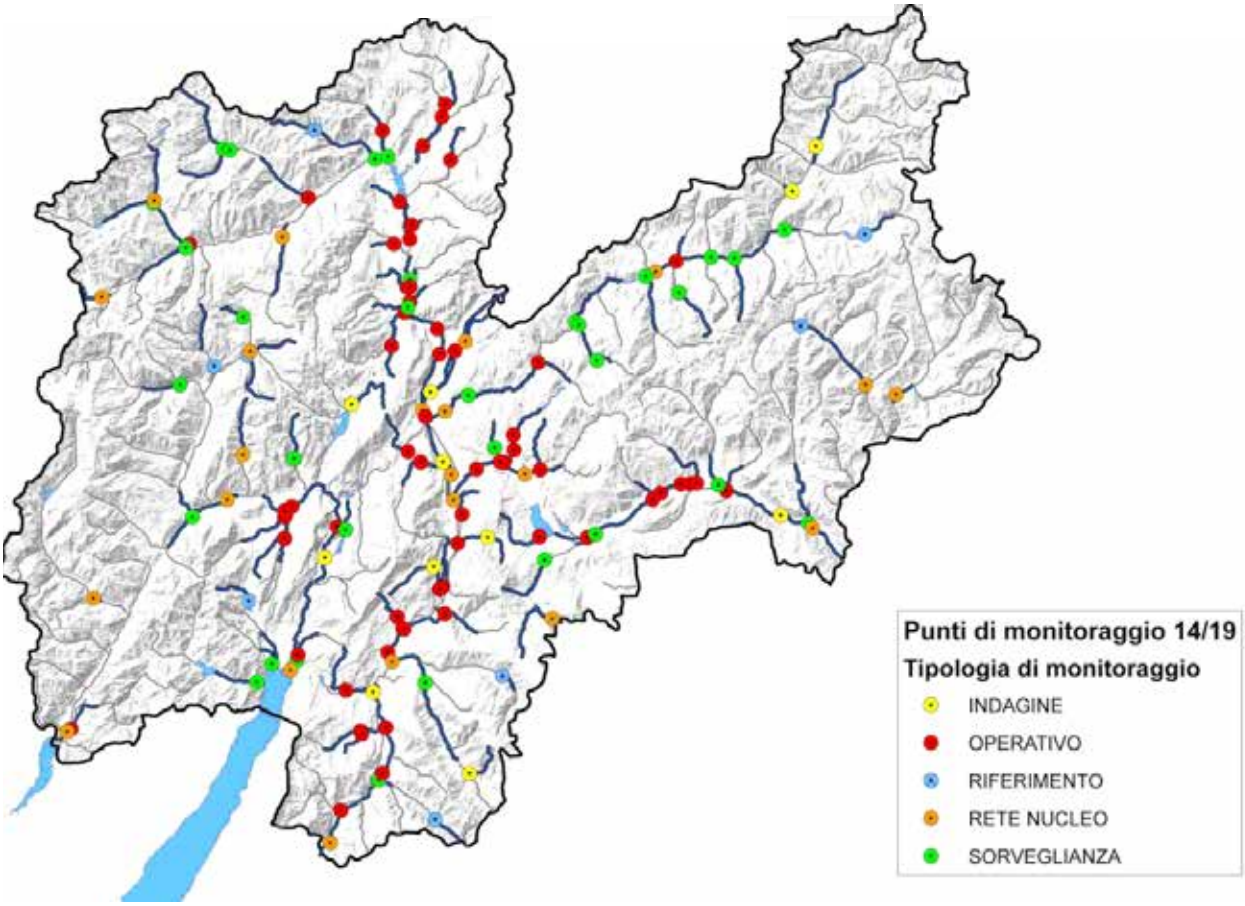
Per riuscire a classificare la qualità ecologica dei corsi d'acqua, l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) ha individuato e tipizzato i corpi idrici per tutta la rete idrografica della provincia di Trento secondo la metodologia prevista dal D.M. 131/08.
Un corso d'acqua per essere tipizzato e suddiviso in corpi idrici deve avere un bacino scolante uguale o maggiore a 10 km2; il corpo idrico è un tratto omogeneo di corso d'acqua, definito in base a caratteristiche geografiche, climatiche, morfologiche e di pressioni dovute all'azione dell'uomo, ed è l'unità a cui fare riferimento per riportare e accertare la conformità agli obiettivi ambientali di cui al D.Lgs. 152/06. In provincia di Trento sono stati quindi individuati 412 corpi idrici fluviali e sono stati inseriti nei Piani di gestione del distretto idrografico delle Alpi orientali e dell'Autorità di bacino del fiume Po.

La rete di monitoraggio dei corpi idrici fluviali

La rete di monitoraggio è articolata in quattro tipologie (rete operativa, di sorveglianza, rete nucleo e monitoraggio di indagine) e copre tutti i corpi idrici principali, soprattutto quelli che sono soggetti a pressioni antropiche o che rappresentano storicamente punti significativi di controllo. Al fine di conseguire il miglior rapporto tra costi del monitoraggio e informazioni utili alla tutela delle acque si sono quindi distinti i seguenti tipi di monitoraggio:

- monitoraggio operativo (64 punti): corpi idrici che sono a rischio di non raggiungere l'obiettivo di qualità "buono". Tale rischio può derivare da pressioni diffuse come l'agricoltura, puntiformi quali scarichi civili o industriali, oppure ancora da modificazioni morfologiche quali briglie, argini, variazioni di livello dovute a uso idroelettrico. Il monitoraggio operativo è effettuato con cadenza triennale;
- monitoraggio sorveglianza (32 punti): i corpi idrici che hanno già giudizio buono o elevato, selezionandone un numero rappresentativo, al fine di fornire comunque una valutazione dello stato complessivo di tutte le acque superficiali di ciascun bacino. Il monitoraggio di sorveglianza è effettuato con cadenza sessennale;
- monitoraggio d'indagine (11 punti): viene effettuato di volta in volta su quei corpi idrici dove sono necessari controlli per situazioni di allarme (ad esempio per segnalazioni di sversamenti e/o contaminazioni puntiformi ed occasionali) o dove vi è incertezza nella classificazione. Questi monitoraggi vengono programmati di anno in anno;
- rete nucleo (30 punti): i corpi idrici in cui sono stati identificati i siti di riferimento (ovvero siti in cui l'alterazione dovuta alle attività umane è talmente ridotta che si può considerare ininfluente). I risultati dell'applicazione degli indici sugli elementi di qualità biologica in questi siti sono quelli a cui fare riferimento per la classificazione dello Stato Ecologico. Il monitoraggio della rete nucleo è effettuato con cadenza triennale.

Figura 14.6: la rete di monitoraggio dei corpi idrici fluviali suddivisa per tipologia



Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Torrente Cismon

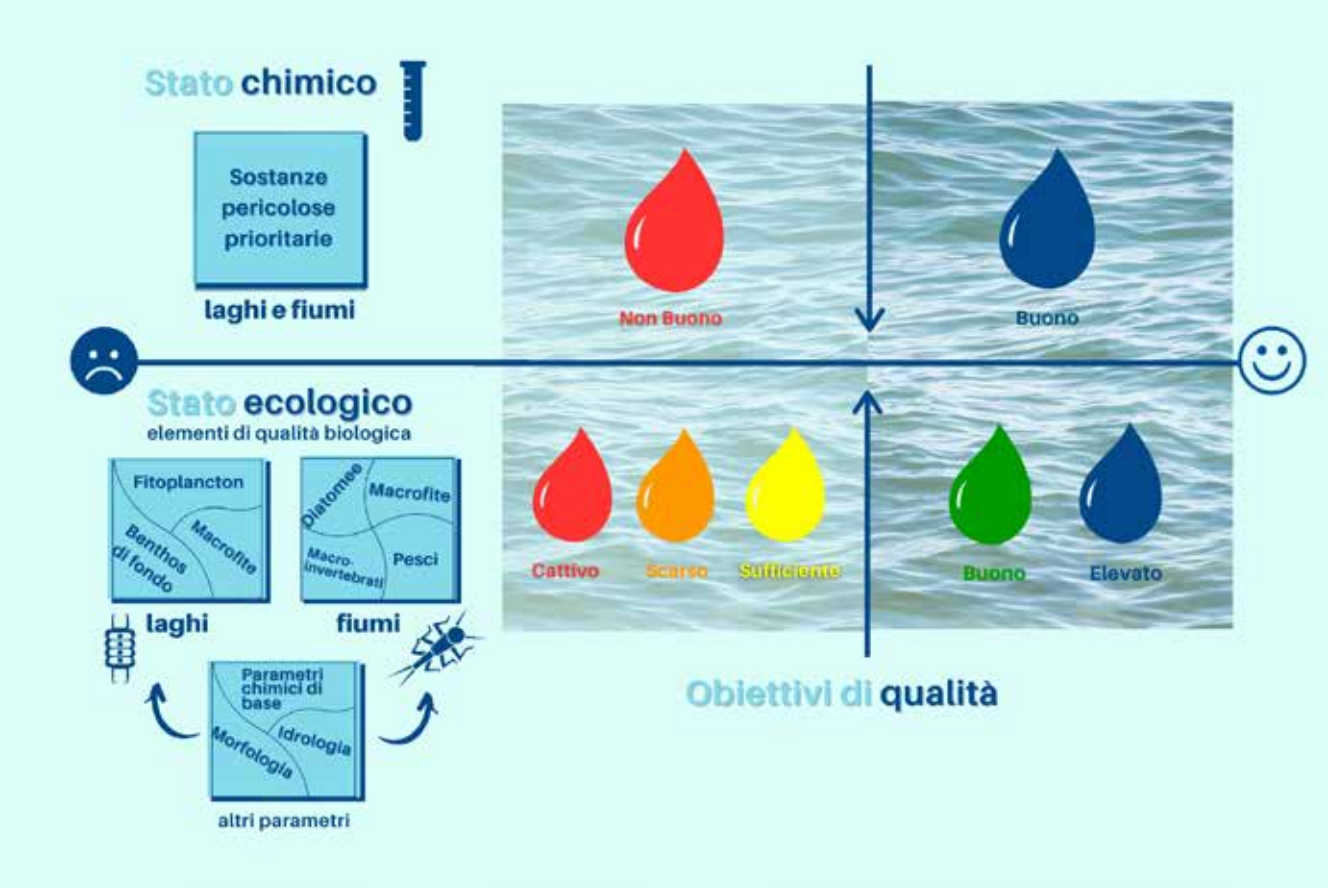
La classificazione dei corpi idrici

Lo stato di qualità dei corpi idrici secondo il D.Lgs. 152/06 si distingue in Stato Chimico e Stato Ecologico. La qualità dei laghi e dei fiumi si basa sulla valutazione dello Stato Chimico e dello Stato Ecologico.

Per la valutazione dello Stato Chimico è stata definita a livello europeo una lista di sostanze pericolose dette 'prioritarie', per le quali sono previsti dei limiti chiamati "Standard di Qualità Ambientale". Lo Stato Chimico si classifica "Non Buono" o "Buono" in base al superamento o meno di questi limiti. Le sostanze identificate come 'prioritarie', che concorrono a definire lo Stato Chimico, comprendono ad esempio alcuni tipologie di fitofarmaci, idrocarburi o metalli pesanti, pericolosi nell'ambiente perché possono accumularsi all'interno degli organismi viventi.

Per la valutazione dello Stato Ecologico è previsto il monitoraggio di alcune componenti biologiche e l'analisi di alcuni parametri chimico-fisici a cui si affiancano aspetti idrologici e morfologici. Le componenti biologiche dei fiumi considerate da APPA per il monitoraggio dei corsi d'acqua alpini ai fini della classificazione per lo Stato Ecologico sono i macroinvertebrati, le diatomee, le macrofite (piante acquatiche macroscopiche) ed i pesci. Per i laghi invece si prendono in considerazione il fitoplancton e le macrofite, i pesci ed il benthos di fondo (organismi acquatici che vivono in stretto contatto con il fondo). La classe di Stato Ecologico è data dal risultato peggiore tra quelli ottenuti dalle componenti monitorate. Lo schema di classificazione è quello riportato in figura 14.7.

Figura 14.7: schema di classificazione della qualità delle acque per laghi e fiumi



Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Per ognuna delle reti di monitoraggio è stato predisposto il programma specifico da condurre sui corpi idrici, scegliendo gli elementi di qualità biologica (EQB) da monitorare, definendo il protocollo analitico chimico, attivando il monitoraggio idromorfologico e stabilendo le frequenze di campionamento.

Lo Stato Chimico dei corpi idrici fluviali

Lo Stato Chimico prende in considerazione a livello comunitario una lista di 45 sostanze pericolose inquinanti indicate come prioritarie con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) (Tab.1/A-DM 260/2010). Qualora un corpo idrico non rispetti questi standard di qualità, che si basano su medie annuali o superamenti puntuali di un valore soglia, viene classificato come "non buono" e quindi non è coerente gli obiettivi di qualità previsti dalla normativa.
Nel sessenio 2014-2019, solo 4 corpi idrici su 412 (1% del totale) sono stati classificati come Stato Chimico non buono.

Lo Stato Ecologico dei corpi idrici fluviali

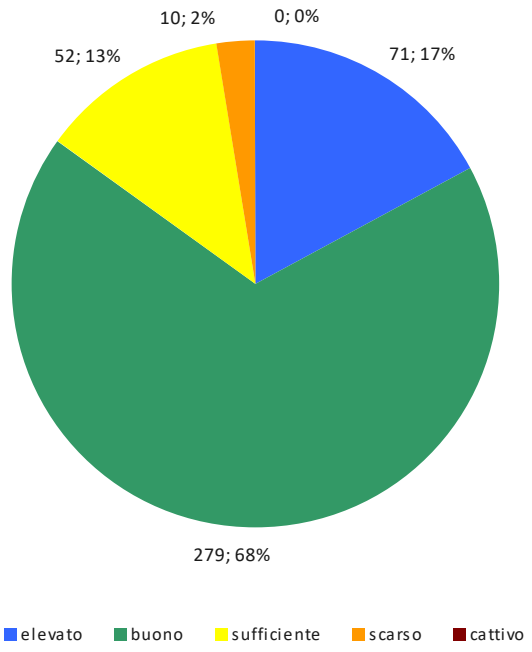
Lo Stato Ecologico di tutti i corpi idrici fluviali è descritto in tabella 14.4 e nel grafico 14.6 (le percentuali sono riferite al numero di corpi idrici con i relativi giudizi di Stato Ecologico).

Tabella 14.4: distribuzione dei giudizi di Stato Ecologico sui corpi idrici fluviali (2014-2019)

Stato ecologico	Cattivo	Scarso	Sufficiente	Buono	Elevato	Totale
Numero corpi idrici	0	10	52	279	71	412

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Grafico 14.6: distribuzione dei giudizi di Stato Ecologico sui corpi idrici fluviali monitorati (2014-2019)



Fonte: Settore qualità ambientale APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
14.1 Qualità dei fiumi	Acqua	S	D	😐	↔	P	2014-2019	

I corpi idrici che non raggiungono lo stato di qualità buono sono 62 su 412, pari al 15%. Le zone critiche sono 4:

1. Valle di Non: in quest'area si concentrano pressioni diffuse dovute all'inquinamento da fitofarmaci e pressioni diffuse puntuali legate a una depurazione non ancora soddisfacente;
2. Valsugana: soprattutto l'asta del Brenta non raggiunge uno stato di qualità buono a causa di una modifica morfologica che ha reso questo corso d'acqua un alveo artificiale rettificato. A questo si sommano le attività agricole di fondovalle che esercitano una pressione diffusa;
3. Zona del Bleggio e Lomaso: alcuni corsi d'acqua sono interessati da inquinamento diffuso di tipo agricolo legato alla produzione zootecnica nonché da pressioni puntuali legate alla presenza di numerose fosse imhoff attualmente in fase di collettamento al depuratore di Stenico;
4. Valle dell'Adige: lungo l'asta dell'Adige vi sono alcuni corpi idrici che hanno risentito dell'intensa opera di bonifica del fondovalle, che ha modificato in maniera molto significativa la morfologia dei corsi d'acqua. Inoltre vi sono fonti di inquinamento diffusi e puntuali anche di tipo industriale che provocano lo scadimento della qualità.

Per gli altri corpi idrici invece si nota come la qualità elevata è raggiunta da quei corpi idrici che sono posti alla testa dei corsi d'acqua, soprattutto in zone montane, dove possibili pressioni non sono presenti e non vi sono alterazioni morfologiche. Il 68% dei corpi idrici raggiunge lo stato buono: vi sono alcuni corsi d'acqua di rilievo come l'Avisio, il Fersina o il Chiese e numerosi affluenti delle aste principali, che mantengono una buona qualità biologica e chimico-fisica ma risentono di opere artificiali per lo più legate alla difesa dalle piene.

14.3.2 La qualità dei corpi idrici lacustri

La rete di monitoraggio dei corpi idrici lacustri è costituita da alcuni laghi naturali e da altri altamente modificati che risentono della modificazione del regime idrologico per la produzione idroelettrica. Nella tabella 14.5 sono riportati i laghi monitorati in Trentino. La frequenza del monitoraggio è triennale ad eccezione del lago di Toblino che è sessennale. Dal 2013 viene monitorato anche il Lago della Serraia.

Tabella 14.5: elenco dei corpi idrici lacustri inseriti nella rete di monitoraggio provinciale

NOME	NATURA CORPO IDRICO
LAGO DI GARDA	naturale
LAGO DI TOBLINO	altamente modificato
LAGO DI LEVICO	naturale
LAGO DI S. GIUSTINA	altamente modificato
LAGO DI CALDONAZZO	naturale
LAGO DI LEDRO	altamente modificato
LAGO DI CAVEDINE	altamente modificato
LAGO DI MOLVENO	altamente modificato
LAGO DELLA SERRAIA	naturale

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Lago di Caldonazzo

La classificazione dei corpi idrici lacustri

Per ognuna delle reti di monitoraggio in cui sono stati inseriti i corpi idrici lacustri è stato predisposto il programma specifico da condurre, scegliendo gli elementi di qualità biologica (EQB) da monitorare, definendo il protocollo analitico chimico e secondo le frequenze stabilite dal D.Lgs. 152/2006 (Allegato 1 alla parte Terza, tabella 3.6).
L'integrazione dei risultati relativi agli EQB e agli elementi chimici (sia quelli di base che quelli specifici) porta all'assegnazione dello Stato Ecologico per ciascun corpo idrico inserito nella rete di monitoraggio, secondo le modalità precedentemente descritte, con riferimento al triennio 2017-2019.

Lago di Garda

Nella tabella 14.6 si illustra lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico dei laghi inseriti nella rete di monitoraggio, riferito al triennio 2017-2019 (la classificazione del lago di Toblino si riferisce al monitoraggio effettuato nel triennio 2014-2016). Solo 3 su 9 raggiungono uno Stato Ecologico buono, mentre è buono per tutti lo Stato Chimico.

Tabella 14.6: Stato Ecologico e Stato Chimico dei corpi idrici lacustri monitorati (2017-2019)

NOME	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO
LAGO DI GARDA[7]	BUONO	BUONO
LAGO DI TOBLINO	SUFFICIENTE	BUONO
LAGO DI LEVICO	BUONO	BUONO
LAGO DI S. GIUSTINA	SUFFICIENTE	BUONO
LAGO DI CALDONAZZO	SUFFICIENTE	BUONO
LAGO DI LEDRO	SUFFICIENTE	BUONO
LAGO DI CAVEDINE	SUFFICIENTE	BUONO
LAGO DI MOLVENO	BUONO	BUONO
LAGO DELLA SERRAIA	SUFFICIENTE	BUONO

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Dai monitoraggi emerge che lo stato di qualità dei laghi trentini è sostanzialmente stabile, comparando anche i dati con i monitoraggi precedenti che si riferiscono al triennio 2014-2016 e al periodo precedente, che ha portato alla classificazione inserita nel Piano di tutela delle acque. Va altresì segnalato che il lago di Ledro, grazie a una serie di misure puntuali, mostra una tendenza al miglioramento.

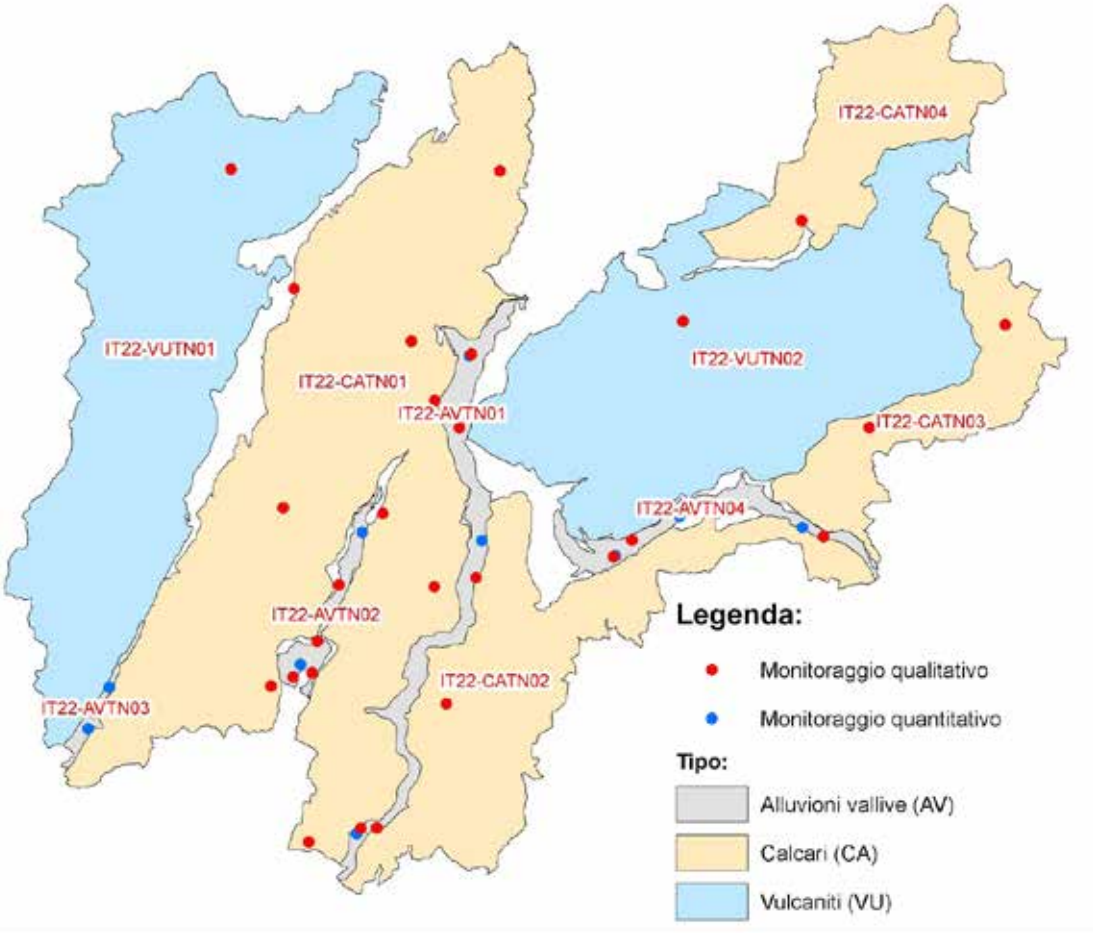
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
14.2. Qualità dei laghi	Acqua	S	D	😐	↔	P	2017-2019	

[7] La classificazione ufficiale del Lago di Garda, in quanto corpo idrico interregionale, è effettuata congiuntamente ad ARPA Veneto (dipartimento di Verona) e ad ARPA Lombardia (dipartimento di Brescia).

14.3.3 La qualità dei corpi idrici sotterranei

La rete provinciale di monitoraggio qualitativo dei 10 corpi idrici sotterranei (4 di fondovalle e 6 montani, ricoprenti interamente il territorio provinciale, figura 14.8) è stata ottenuta adattando, in base a un giudizio esperto, 28 dei 32 punti costituenti il monitoraggio precedentemente programmato (riportato nel vigente Piano di tutela delle acque). Per definire lo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei deve essere valutata la conformità degli standard di qualità ai valori soglia individuati a livello comunitario e indicati dalle tabelle 2 e 3 nella sezione B dell'allegato 1 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 (aggiornati dal DM 6 luglio 2016). Lo stato qualitativo viene definito buono se per ogni parametro non c'è superamento degli standard di qualità da parte della media dei valori di concentrazione ottenuti nel ciclo di monitoraggio. I parametri considerati riguardano una serie di inquinanti tra cui nitrati, pesticidi, inquinanti organici, composti organici aromatici e policiclici aromatici.
Per quanto riguarda invece lo stato quantitativo è possibile esprimere un giudizio sui 4 corpi idrici di fondovalle attraverso la misura dei livelli di falda, in particolare valutandone la tendenza nell'ultimo decennio (se stabile o crescente lo stato è buono), mentre sui 6 corpi idrici montani lo stato quantitativo è giudicato indirettamente, stimato buono in base all'assenza di emungimenti significativi.

Figura 14.8: cartografia dei corpi idrici sotterranei divisi per tipologia e punti di monitoraggio qualitativo e quantitativo[8]



Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Come indicato in tabella 14.7, nel sessennio 2014-2019 lo stato quantitativo è stato giudicato buono per tutti i corpi idrici, mentre lo stato qualitativo è stato giudicato buono per tutti i corpi idrici ad eccezione del fondovalle del Chiese, che ha visto la presenza diffusa del contaminante PFOS in basse concentrazioni (per approfondimenti, si legga il box relativo al monitoraggio ambientale dei PFAS in Trentino).

[8] Il codice (in rosso) è composto da "IT22", tipologia di sub-complesso idrogeologico (AV, CA oppure VU), "TN" e progressivo di tipologia.

Tabella 14.7: giudizio di qualità per i corpi idrici sotterranei (2014-2019)

Codice	NOME	STATO QUALITATIVO	STATO QUANTITATIVO
IT22-AVTN01	VALLE DELL'ADIGE	Buono	Buono
IT22-AVTN02	VALLE DEL SARCA	Buono	Buono
IT22-AVTN04	VALLE DEL BRENTA	Buono	Buono
IT22-AVTN03	VALLE DEL CHIESE	Non buono	Buono
IT22-VUTN01	MASSICCI VULCANITICI NORD-OCCIDENTALI	Buono	Buono
IT22-VUTN02	MASSICCI VULCANITICI CENTRO-ORIENTALI	Buono	Buono
IT22-CATN02	MASSICCI CALCAREO-DOLOMITICI SUD-ORIENTALI	Buono	Buono
IT22-CATN03	MASSICCI CALCAREO-DOLOMITICI ORIENTALI	Buono	Buono
IT22-CATN01	MASSICCI CALCAREO-DOLOMITICI CENTRALI	Buono	Buono
IT22-CATN04	MASSICCI CALCAREO-DOLOMITICI NORD-ORIENTALI	Buono	Buono

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
14.3. Qualità delle acque sotterranee	Acqua	S	D	☺	↘	P	2014-2019	

Fiume Sarca

foto di Mario Mazzurana

Il monitoraggio ambientale dei PFAS in Trentino

Le sostanze perfluoroalchiliche, indicate solitamente con la sigla PFAS, sono sostanze prodotte dall'uomo che hanno una struttura chimica tale da determinare una serie di caratteristiche utili ai processi produttivi: stabilità termica, impermeabilità all'acqua e ai grassi, capacità lubrificante e tensioattiva. Sono composti organici formati da una catena più o meno lunga di atomi di carbonio, a cui si legano lateralmente atomi di fluoro, e un estremo con un gruppo variabile di atomi.

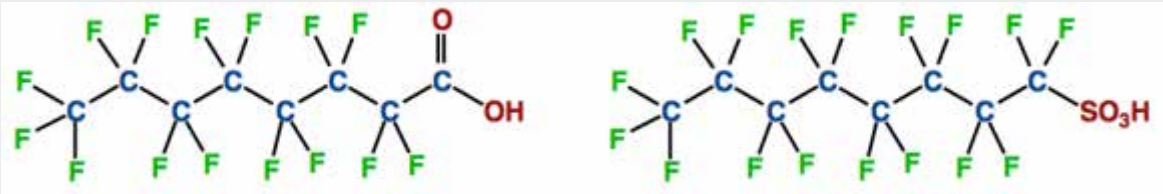
Dalla metà del secolo scorso queste sostanze sono state impiegate principalmente per rendere resistenti ai grassi e all'acqua vari materiali (soprattutto carta, contenitori di alimenti, padelle, tappeti e tessuti) ma anche per la produzione industriale di materiali tecnici (vernici, detergenti specifici, additivi, pellicole fotografiche, schiume antincendio ecc.).

Le stesse proprietà tecnologiche che rendono interessanti queste sostanze ne determinano anche la resistenza alla degradazione ambientale, e ciò, unito alla versatilità di utilizzo, può comportare, nelle zone maggiormente impattate da industrie, diffusione e persistenza nell'ambiente nonché l'accumulo negli organismi più esposti.

Esistono numerose sostanze appartenenti a questa famiglia di prodotti, distinte in base alla struttura chimica: acidi perfluorocarbossilici a catena lunga e a catena corta, acidi perfluorosolfonici, acido perfluoroottanoico (PFOA). Quest'ultimo e l'acido perfluoroottansulfonico (PFOS) sono senz'altro i più diffusi.

Il PFOS e suoi derivati sono stati inseriti, con il regolamento UE n.757/2010, nell'elenco degli inquinanti organici persistenti e ne è stata vietata la produzione, l'immissione in commercio e l'utilizzo, con pochissime eccezioni. Con la Direttiva 2013/39/UE, il PFOS è stato inserito nella lista delle sostanze pericolose prioritarie per le acque.

La normativa italiana ha stabilito per i PFAS standard di qualità ambientale molto restrittivi nelle acque superficiali (D. Lgs. 172/2015), inserendo il PFOS tra le sostanze pericolose prioritarie per lo stato chimico e altre molecole (PFBA, PFPeA, PFHxA, PFBS e PFOA) tra gli inquinanti per lo stato ecologico, e valori soglia per la qualità delle acque sotterranee (D. M. del 6 luglio 2016) per alcuni PFAS (PFPeA, PFHxA, PFBS, PFOA e PFOS).



Acido perfluoroottanoico (PFOA) a sinistra e acido perfluoroottansolfonico (PFOS) a destra

Il monitoraggio del 2018

A metà del 2017 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare richiede all'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) di coordinare a livello nazionale le Agenzie per l'ambiente per l'effettuazione di un "Monitoraggio di sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nei corpi idrici superficiali, sotterranei e negli scarichi di acque reflue". Viene avviato a fine 2017 un tavolo tecnico per definire i metodi analitici adeguati allo scopo, identificare i laboratori in grado di eseguirli e disponibili a farsi carico di supportare le Agenzie, definire i criteri di definizione della rete dei prelievi in funzione delle pressioni significative sul territorio. Viene chiesto alle Agenzie di elaborare un piano di monitoraggio per il 2018.

Per quanto riguarda il Trentino, i punti di monitoraggio sono stati stabiliti da APPA in base alla presenza a monte di attività con potenziale utilizzo di PFAS, nonché delle stazioni di chiusura dei principali corsi d'acqua (Avisio, Brenta, Chiese, Fersina, Sarca, Noce). Le frequenze di monitoraggio sono di 4 campionamenti annui per le acque superficiali e 2 per quelle sotterranee. Per le determinazioni analitiche è stata concordata una collaborazione con il laboratorio di ARPAV a Verona.

Tabella 14.8: rete di monitoraggio PFAS 2018

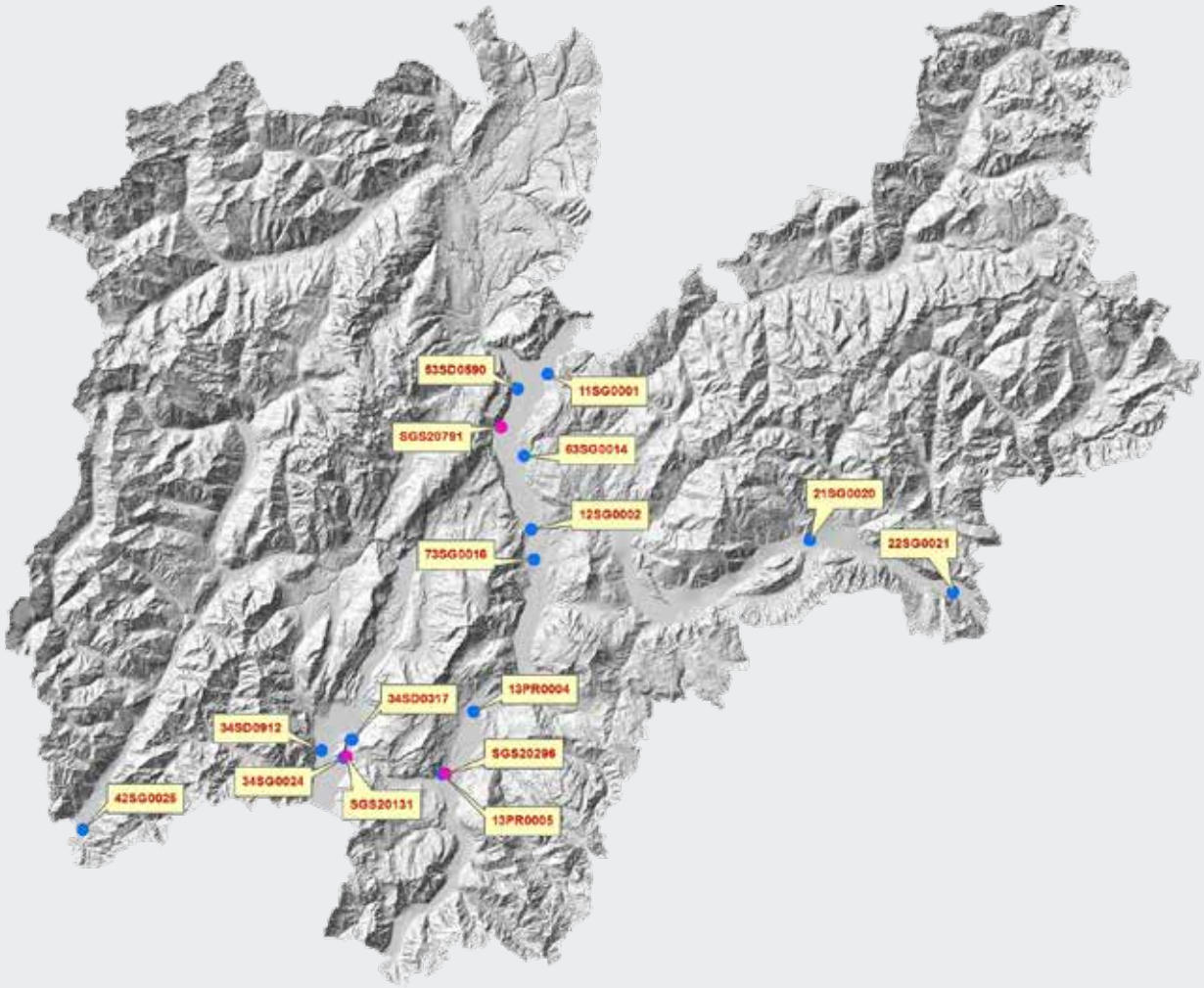
Stazione	DENOMINAZIONE
11SG0001	ADIGE - PONTE MASETTO
12SG0002	ADIGE - PONTE SAN LORENZO
13PR0004	ADIGE - PONTE PER VILLA LAGARINA
13PR0005	ADIGE - PRESA CENTRALE ALA (Comune di Rovereto)
63SG0014	AVISIO - PONTE LAVIS (Comune di Lavis)
73SG0016	FERSINA – FOCE (Comune di Trento)
21SG0020	BRENTA - PONTE DEL CIMITERO (Comune Borgo Valsugana)
22SG0021	BRENTA - PONTE FILIPPINI (Comune di Grigno)
34SG0024	SARCA - PONTE PER TORBOLE (Comune di Nago-Torbole)
34SD0912	VARONE – FOCE (Comune di Riva del Garda)
42SG0025	CHIESE - PONTE DEI TEDESCHI (Comune di Storo)
53SD0590	NOCE – FOCE (Comune di Terre d'Adige)
SGS20296	POZZO EX BALDO CARNI (Comune di Rovereto)
SGS20791	POZZO LOC. SPARAGNI (Comune di Trento)
SGS20131	POZZO CAMPO DA TENNIS (Comune di Nago-Torbole)

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Varone - Foce, Riva del Garda

Fersina - Foce, Trento

Figura 14.9: mappa della rete di monitoraggio PFAS 2018



Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Sono state eseguite 699 analisi su un totale di 58 campioni, riscontrando la presenza dei contaminanti solamente 26 volte (17 per PFOS, 8 per PFBA e 1 per PFHxA).

Nella tabella 14.9 viene proposto un quadro sintetico delle presenze nelle acque superficiali. Solo per il PFOS i dati sono espressi in nanogrammi (miliardesimi di grammo) su litro, mentre per gli altri due contaminanti si utilizzano i microgrammi (milionesimi di grammo) su litro.

Tabella 14.9: sintesi delle concentrazioni di PFAS riscontrate nelle acque superficiali (2018)

		PFBA µg/l			PFHxA µg/l	PFOS ng/l								
Limite di legge (media annua)		*7*			*1*	*0,65*								
Sito	Nome	14/02/2018	19/06/2018	10/10/2018	08/08/2018	12/02/2018	14/02/2018	09/04/2018	10/04/2018	11/04/2018	13/06/2018	19/06/2018	28/06/2018	08/01/2018	10/10/2018
11SG0001	ADIGE - PONTE MASETTO	0,007	0,006	0,006						0,2					
12SG0002	ADIGE - PONTE SAN LORENZO	0,009		0,007											
13PR0004	ADIGE - PONTE PER VILLA LAGARINA	0,007		0,007			0,2			0,2		0,2			0,2
13PR0005	ADIGE - PRESA CENTRALE ALA			0,006						0,2					
21SG0020	BRENTA - PONTE DEL CIMITERO								0,2		0,2				
34SD0912	VARONE - FOCE				0,01										
34SG0024	SARCA - PONTE PER TORBOLE					0,2		0,2							
42SG0025	CHIESE - PONTE DEI TEDESCHI					4,4		2,1						0,4	
73SG0016	FERSINA - FOCE										0,2				0,2

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Per quanto riguarda le acque sotterranee è stata riscontrata la presenza solo di PFOS in due occasioni nel punto SGS20296 (valle dell'Adige a Rovereto), con concentrazioni pari a 0,7 ng/l e 2 ng/l, ben al di sotto del limite normativo di 30 ng/l (D. M. del 6 luglio 2016).

L'indagine nel basso Chiese

Dai risultati di monitoraggio emerge una sola criticità, sul fiume Chiese, per la quale è stata prontamente intrapresa da APPA apposita attività di indagine ulteriore.

All'avvio del monitoraggio supplementare si è riscontrata la presenza di PFOS appena sopra il limite medio annuo. È stato perciò programmato un monitoraggio di indagine, eseguito il 30 maggio 2018, su vari affluenti del Chiese, con lo scopo di iniziare la ricerca delle eventuali fonti della molecola. Le risultanze hanno dato indicazioni per proseguire l'indagine sul rio Lora, corso d'acqua che attraversa la piana di Storo, perché unico affluente del Chiese con presenza di PFOS, e si è stabilito di eseguire i prelievi successivi in data 3 luglio 2018. Nel frattempo il Settore Laboratorio di APPA ha avviato la sperimentazione per mettere a punto la tecnica necessaria ad eseguire le analisi dei PFAS in autonomia. I dati derivanti dal secondo monitoraggio di indagine di luglio sono stati ottenuti ufficialmente il 17 luglio 2018: essi hanno suggerito l'origine sotterranea delle concentrazioni di PFOS nel Lora, perché si sono riscontrati maggiori valori a valle degli scarichi che convogliano anche acque di falda.

APPA ha coinvolto quindi il Servizio geologico provinciale per discutere le eventuali possibili fonti ed organizzare la ricerca nelle acque sotterranee. Il 18 luglio 2018 è stato eseguito il monitoraggio di indagine sui piezometri e pozzi individuati, per

ricercare in particolare PFOS. Le risultanze, ottenute ad agosto 2018, confermano la presenza diffusa in falda di PFOS, anche se in bassissime concentrazioni. Dati gli eventi di piena di fine ottobre 2018, APPA e Servizio geologico hanno ritenuto opportuno sospendere le indagini sulle falde sotterranee per qualche mese, al fine di esaurire la ricarica dovuta alle intense precipitazioni occorse.
Un nuovo monitoraggio congiunto delle acque superficiali e sotterranee è stato quindi eseguito il 19 febbraio 2019, avvalendosi per le analisi chimiche della metodica preliminare messa appunto dal Settore Laboratorio di APPA per la determinazione di PFAS. I risultati ottenuti hanno confermato il quadro delineato, con diffuso riscontro di PFOS nelle acque sotterranee anche se a concentrazioni basse.
Le indagini esperite fino a inizio 2019 non hanno potuto determinare la causa della presenza di PFOS in falda, né sono state sufficienti per determinare eventuali profili di rischio sanitario e ambientale in quanto i valori riscontrati sono sempre stati ben al di sotto dei limiti di legge per la qualità delle acque sotterranee.
Il giorno 1 agosto 2019 è stata eseguita la seconda uscita annuale per eseguire prelievi di acque sotterranee a Borgo Chiese e Storo. I risultati sono ottenuti dal Laboratorio di APPA tramite la metodica tecnicamente più avanzata che nel frattempo è stata messa a punto, la quale arriva a quantificare fino a 0,2 ng/l. Ai 13 punti di prelievo già visitati a febbraio se ne sono aggiunti altri 2. I risultati delle analisi confermano l'ordine di grandezza delle concentrazioni presso i pozzi e i piezometri precedentemente indagati.

Velle del Chiese *foto di Mario Mazzurana*

Tabella 14.10: sintesi delle concentrazioni di PFOS riscontrate nei copri idrici fluviali e sotterranei nel basso Chiese (2018 e 2019)

CONCENTRAZIONI DI PFOS in ng/l			Laboratorio ARPAV Verona						Laboratorio APPA Trento				
	Codice sito	Tipo	12/02/2018	09/04/2018	30/05/2018	12/06/2018	03/07/2018	18/07/2018	18/07/2018	10/08/2018	22/11/2018	19/02/2018	01/08/2018
Acque superficiali	42SG0025	Fiume chiese	4.4	2.1	2.3	< 0.2				0.4			
	42SD0409	Affluente (Lora)			7.1								
	42000004	Affluente (Lora)					8.7				< 10 (*)	< 10 (*)	
	42000005	Affluente (Lora)					2.9				< 10 (*)	< 10	
	42000006	Affluente (Lora)									< 10 (*)		
	42000007	Affluente (Lora)					0.6						
	42000008	Affluente (Lora)					0.6						
	42SD0402	Fiume Chiese										< 10	
	42SD0406	Fiume Chiese										< 10	
	42000010	Affluente (Formigher)									< 10 (*)	< 10 (*)	
	42000013	Affluente (S. Barbara)									< 10 (*)	< 10	
	42000014	Affluente (S. Barbara)									< 10 (*)	< 10 (*)	
	42000017	Affluente (Formigher)										< 10	
	42000018	Affluente (Cantoni)										< 10	
	42000021	Affluente (Grande)										< 10 (*)	
	42000022	Affluente (Grande)										< 10	
	42000023	Affluente (Condini)										< 10	
	42000024	Affluente (Cantoni)										< 10	
	42000025	Invaso										< 10	
	42000026	Lago Idro										< 10	
	42000032	Affluente (Lavino)										< 10	
	42000033	Affluente (Lora)										< 10	

CONCENTRAZIONI DI PFOS in ng/l			Laboratorio ARPAV Verona						Laboratorio APPA Trento				
	Codice sito	Tipo	12/02/2018	09/04/2018	30/05/2018	12/06/2018	03/07/2018	18/07/2018	18/07/2018	10/08/2018	22/11/2018	19/02/2018	01/08/2018
Acque sotterranee	42G00001	Pozzo										11	7.3
	42G00002	Pozzo										4	1.7
	42G00003	Pozzo										2	4.1
	42G00004	Pozzo										5	7.3
	42G2020078	Pozzo										< 10 (*)	
	42G20217	Pozzo (Acquedotto)						1.1	< 10			< 10	0.4
	42G20266	Piezometro						< 0.2	< 10			< 10	< 0.2
	42G20267	Piezometro						0.2	< 10			< 10	< 0.2
	42G203102	Pozzo						5.3	< 10			< 10 (*)	9.1
	42G20377	Piezometro						1.4	< 10			< 10 (*)	0,3
	42G20378	Piezometro						4.2	< 10			< 10	1.5
	42G20379	Piezometro						5				< 10 (*)	3.0
	42G20540	Pozzo (Acquedotto)						13	10			11	11.0
	42G205502	Pozzo										< 10	
	42G20596	Piezometro										15	14.0
	42G20594	Piezometro											32.0
	42G21105	Pozzo											< 0.2

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

L'attività di studio e monitoraggio è proseguita nel 2020, visitando i 15 punti programmati (dati in elaborazione), con l'obiettivo di determinare la causa della presenza di PFOS in falda, decidendo di avvalersi anche della modellazione idrogeologica, da approntare a partire dal mese di settembre con il supporto di specifico incarico all'Università degli studi di Trento, al fine di determinare l'entità della diffusione della molecola nelle acque sotterranee.

Acqua e Agenda 2030

Goal 6: Acqua pulita e servizi igienico-sanitari

L'acqua pulita è un aspetto essenziale del mondo in cui vogliamo vivere e il nostro pianeta possiede sufficiente acqua potabile per tutti. I dati mostrano che l'accesso a fonti sicure di acqua per la popolazione mondiale e l'utilizzo per fini sanitari e igienici è in costante crescita anche se il problema della scarsità di risorse idriche interessa ancora una parte della popolazione mondiale ed ogni giorno si registrano morti per malattie legate a servizi sanitari inadeguati e bassi livelli di igiene. Tutti i continenti inoltre sono soggetti al "water stress", ovvero al fenomeno per cui la domanda di acqua è superiore rispetto alla sua naturale disponibilità. L'utilizzo globale di acqua negli ultimi decenni è infatti aumentato più del doppio rispetto al tasso di crescita demografica e questo fenomeno è destinato a crescere ancora, spinto anche dall'incremento dell'urbanizzazione e dai cambiamenti climatici.
L'Italia, in particolare, è il Paese europeo che registra i più alti prelievi di acqua per uso potabile pro capite (220 l/ab giorno), a cui si aggiunge un progressivo peggioramento nell'efficienza della rete di distribuzione dell'acqua potabile.
Il tema Acqua viene affrontato dall'Agenda 2030 all'interno del goal 6 "Acqua pulita e servizi igienico sanitari" con i seguenti obiettivi da raggiungere:

- 6.1 Ottenere entro il 2030 l'accesso universale ed equo all'acqua potabile che sia sicura ed economica per tutti
- 6.2 Ottenere entro il 2030 l'accesso ad impianti sanitari e igienici adeguati ed equi per tutti e porre fine alla defecazione all'aperto, prestando particolare attenzione ai bisogni di donne e bambine e a chi si trova in situazioni di vulnerabilità
- 6.3 Migliorare entro il 2030 la qualità dell'acqua eliminando le discariche, riducendo l'inquinamento e il rilascio di prodotti chimici e scorie pericolose, dimezzando la quantità di acque reflue non trattate e aumentando considerevolmente il riciclaggio e il reimpiego sicuro a livello globale
- 6.4 Aumentare considerevolmente entro il 2030 l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in ogni settore e garantire approvvigionamenti e forniture sostenibili di acqua potabile, per affrontare la carenza idrica e ridurre in modo sostanzioso il numero di persone che ne subisce le conseguenze
- 6.5 Implementare entro il 2030 una gestione delle risorse idriche integrata a tutti i livelli, anche tramite la cooperazione transfrontaliera, in modo appropriato
- 6.6 Proteggere e risanare entro il 2030 gli ecosistemi legati all'acqua, comprese le montagne, le foreste, le paludi, i fiumi, le falde acquifere e i laghi
- 6.a Espandere entro il 2030 la cooperazione internazionale e il supporto per creare attività e programmi legati all'acqua e agli impianti igienici nei Paesi in via di sviluppo, compresa la raccolta d'acqua, la desalinizzazione, l'efficienza idrica, il trattamento delle acque reflue e le tecnologie di riciclaggio e reimpiego
- 6.b Supportare e rafforzare la partecipazione delle comunità locali nel miglioramento della gestione dell'acqua e degli impianti igienici

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, è stato affrontato il tema "Acqua". E' stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. Possibili elementi di crisi del sistema attuale nel settore Turistico

Nei prossimi anni potrebbe entrare in crisi l'attuale facilità di accesso alla risorsa acqua (considerata da molti illimitata e garantita), a causa del crescente consumo pro-capite (es. crescono gli usi domestici e per servizi turistici), delle derivazioni per utilizzi non potabili (neve artificiali, irrigazione, divertimento) degli eventi climatici che potrebbero portare a frequenti periodi di siccità.

La crescita delle aree urbane potrebbe creare difficoltà di gestione di depuratori e impianti di trattamento, a cui si potrebbero aggiungere i conflitti di utilizzo tra diverse categorie (es. strutture turistiche, impianti sportivi, utenze domestiche, parchi e giardini, agricoltura intensiva).

Tutti questi elementi di crisi potrebbero sommarsi agli impatti dovuti al cambiamento climatico in termini di precipitazioni intense e concentrate in brevi periodi, alla vulnerabilità di reti di distribuzione idrica usurate e ad una gestione inefficienti delle risorse idriche da parte di Comuni che non tengono conto delle esigenze del contesto più ampio (provinciale/ sovraregionale).

2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)

La rete di distribuzione dell'acqua per usi domestici è efficiente, i consumi sono ridotti grazie a cittadini attenti e consapevoli. Le persone bevono acqua del rubinetto, che viene servita anche nei ristoranti e bar azzerando così il consumo di bottiglie in plastica.

L'educazione e l'informazione sul valore e importanza della risorsa acqua in Trentino sono continui e diffusi (a scuola, ma non solo), favorendo comportamenti attivi di cittadini, turisti, imprenditori, agricoltori.

Tutti gli edifici ad uso pubblico, civile e industriale sono dotati di bacini di raccolta delle acque piovane per usi non potabili.

La rete di approvvigionamento, distribuzione ed erogazione è dotata di numerosi punti di monitoraggio per una gestione più efficiente.

I nuovi sistemi di raccolta, stoccaggio e distribuzione dell'acqua si basano sull'Internet delle Cose (Internet of Thing, IoT), che permette un continuo monitoraggio su quantità, qualità e equa distribuzione per i diversi usi secondo priorità stabilite. Questi sistemi tecnologici convivono con quelli più tradizionali: cisterne nelle residenze private raccolgono acqua per orti e altri usi (riducendo l'uso dell'acqua da acquedotti).

Sono diffuse tecnologie per purificare acque reflue o di scarto in loco e per riutilizzarle in ambito industriale, civile e turistico (es. innevamento artificiale con acqua prodotta dal vapore prodotto dalle centrali di teleriscaldamento).

Il settore agricolo ha ottimizzato il sistema di irrigazione, anche grazie a sensori di monitoraggio continue dell'umidità del terreno che consentono di irrigare solo in caso di necessità. Sono stati realizzati numerosi bacini di accumulo per i periodi di siccità, la cui qualità delle acqua è costantemente monitorata.

Il ridotto consumo di carne da parte della popolazione ha diminuito le richieste idriche legate al settore zootecnico.

15. Suolo e bonifiche

"In Trentino il consumo di suolo, in lieve calo tra il 2015 e il 2018, è più contenuto rispetto alla media nazionale, ma il dato per abitante è più alto. Prosegue l'attività di monitoraggio e di bonifica dei siti contaminati"

a cura di:
Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Donatella Delpero – Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA
Gaetano Patti – Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA
Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

15. Suolo e bonifiche

15.1 Uso e consumo di suolo 415
15.2 Bonifiche dei siti inquinati 419
15.3 Bonifica dell'amianto 424

SUOLO E BONIFICHE

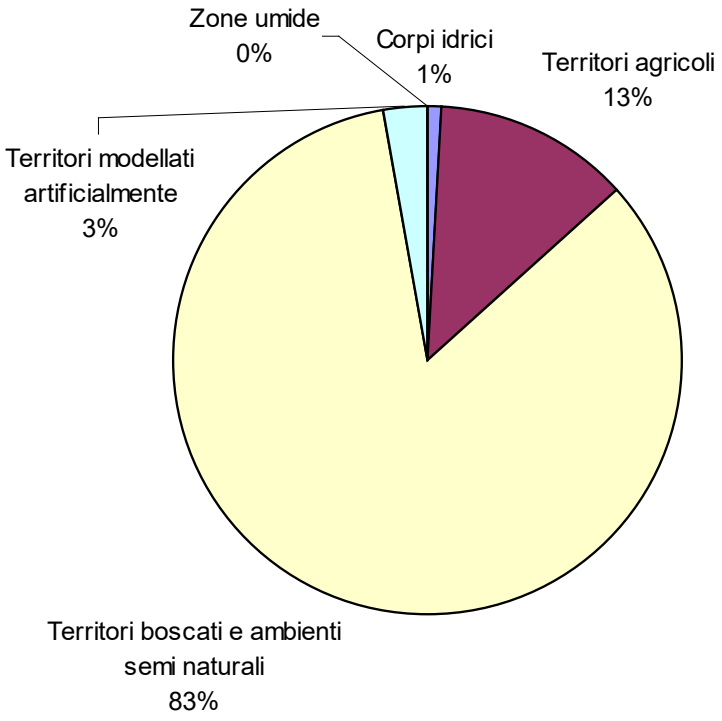
Il suolo è una risorsa essenzialmente non rinnovabile, che garantisce la sopravvivenza degli ecosistemi e fornisce servizi basilari per le attività umane. Le pressioni ambientali a cui è sottoposto questo corpo naturale sono sempre più forti, determinate o acuite dalle attività umane. Il degrado del suolo incide notevolmente su diversi aspetti di interesse comune, come le acque, la salute umana, i cambiamenti climatici, la tutela della natura e della biodiversità e la sicurezza, alimentare e non, e può essere causato da pratiche agricole e silvicole inadeguate, estrazione di inerti, attività industriali, turismo o sviluppo urbano, ecc. Nel presente capitolo si analizza la situazione del consumo di suolo, la situazione relativa ai siti contaminati e ai siti contenenti amianto. Per quanto riguarda le misure di prevenzione e attenuazione del rischio geologico in provincia di Trento, si rimanda al capitolo "Rischi" del presente Rapporto.

foto di Claudia Zambanini

15.1 USO E CONSUMO DI SUOLO

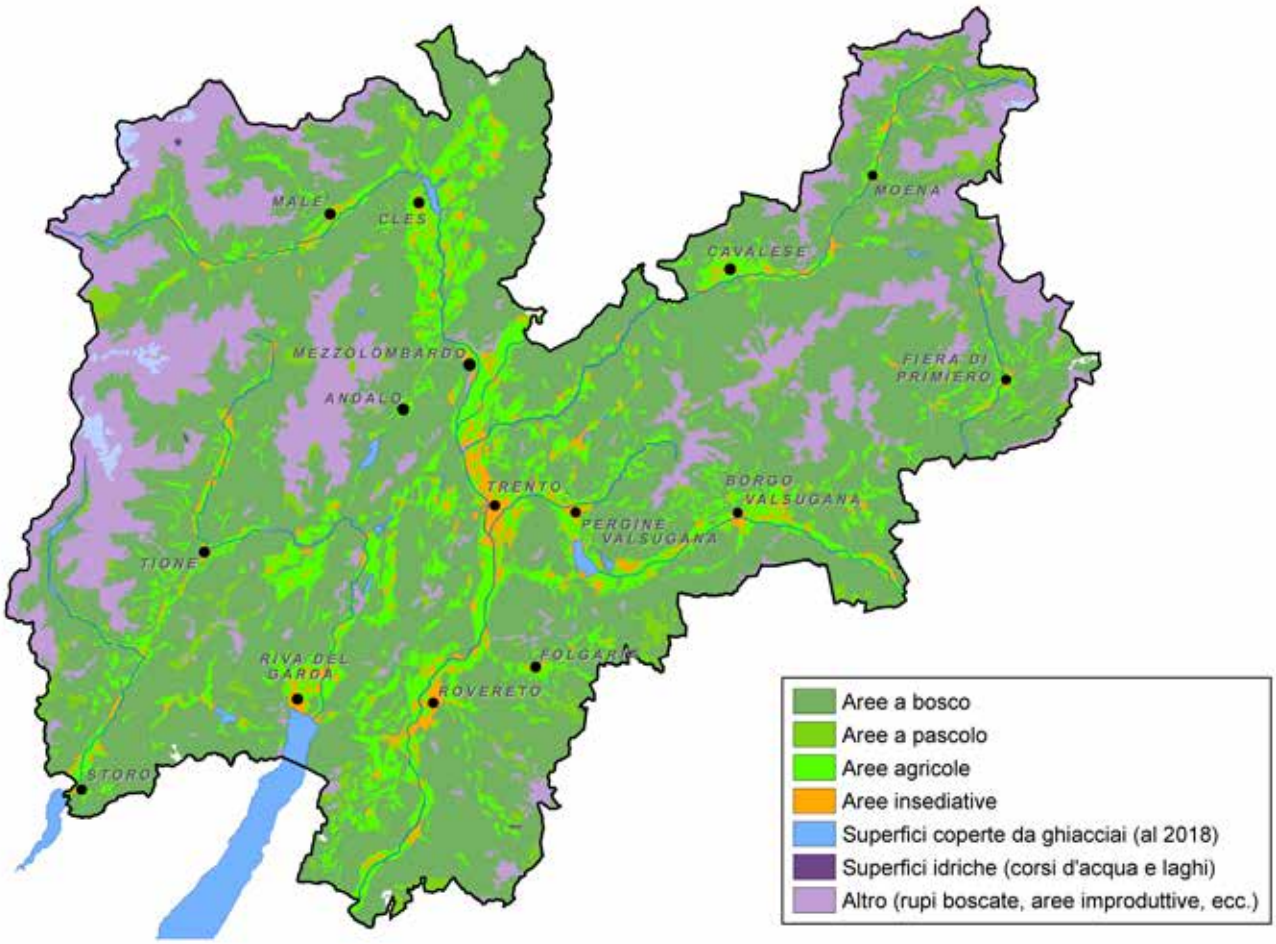
In Trentino il suolo è utilizzato in netta prevalenza da territori boscati e ambienti semi naturali (520.617 ettari, pari all'83% del suolo provinciale); seguono i territori agricoli (78.050 ettari, pari al 13%) e i territori modellati artificialmente (17.638 ettari, pari al 3%).

Grafico 15.1: uso di suolo in Trentino (2018)



Fonte: Corine Land Cover

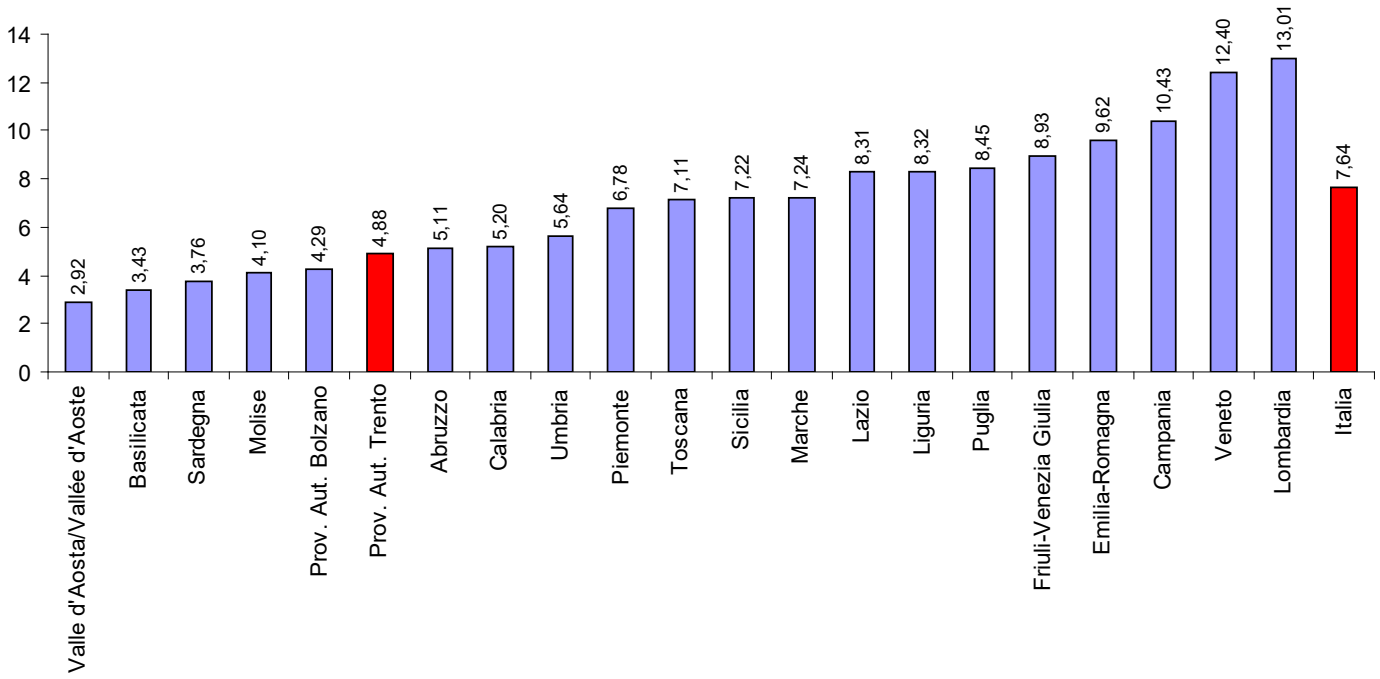
Figura 15.1: uso di suolo in Trentino (2018)



Fonte: Corine Land Cover

La legge provinciale 15/2015 favorisce la realizzazione di uno sviluppo sostenibile del territorio attraverso la limitazione del consumo di suolo, l'incentivazione delle tecniche di riqualificazione e definisce il consumo di suolo come il fenomeno di progressiva artificializzazione dei suoli, generato dalle dinamiche di urbanizzazione del territorio, da monitorare attraverso specifici indici.
Complessivamente, al 2018 si registravano in provincia di Trento 30.296 ettari di suolo consumato[1], ovvero il 4,88% del suolo provinciale, inferiore alla media nazionale, pari a 7,64 (v. grafico 15.2); tuttavia, il suolo consumato per abitante risultava pari a 561 metri quadrati, superiore alla media nazionale, pari a 381. A livello comunale, il primo comune della provincia per percentuale di consumo di suolo è Lavis con il 30,06%, mentre Trento è il primo comune per ettari consumati (2.938).

Grafico 15.2: percentuale di suolo consumato per Regioni e Province Autonome (2018)



Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Tra il 2017 e il 2018, in provincia di Trento sono stati consumati 39 ettari di suolo, pari a 0,71 metri quadrati per abitante, inferiore alla media nazionale, pari a 0,8. Tra il 2016 e il 2017, l'incremento era stato di 40 ettari, e di 41 tra il 2015 e il 2016, il che segnala un lieve calo del suolo consumato[2].

[1] Relativamente alla differenza tra i 30.296 ettari di suolo consumato rilevati da ISPRA con la "Carta nazionale del consumo di suolo" e i 17.638 ettari di territori modellati artificialmente rilevati dal progetto europeo "Corine Land Cover", la spiegazione è dovuta al fatto che si tratta di banche dati con caratteristiche differenti. La Carta nazionale del consumo di suolo ha una risoluzione spaziale pari a 10m (equivalente ad un'unità minima di 100 mq), con un sistema di classificazione al terzo livello per i cambiamenti di consumo di suolo. Rappresenta inoltre una carta di copertura del suolo: la legenda identifica infatti classi di copertura artificiale permanente e reversibile. Il Corine Land Cover è un prodotto cartografico di tipo vettoriale, con scala 1:100.000, la cui unità minima cartografabile è 25 ettari per la copertura e 5 ettari per i cambiamenti, e con un sistema di classificazione che prevede 44 classi al terzo livello. A differenza della precedente è una banca dati di uso e copertura del suolo e quindi comprende classi miste di uso e copertura. Il dato del Corine Land Cover risulta dunque meno accurato in quanto non sono rappresentate aree artificiali minori di 25 ettari né la quasi totalità del reticolo stradale.

[2] Mentre il presente Rapporto veniva chiuso in bozza, sono stati diffusi da ISPRA i dati del consumo di suolo riferiti al 2019. A seguito dell'introduzione di una serie di correttivi, i dati relativi al consumo di suolo in Trentino nel 2019 sono sensibilmente differenti, e migliori, rispetto a quelli riferiti al 2018. In particolare, gli ettari di suolo consumato sono scesi a 22.787 e la percentuale di suolo consumato al 3,67% (contro il 7,1 nazionale); anche il suolo consumato per abitante è pertanto sceso a 421 metri quadrati, rimanendo superiore alla media nazionale, scesa anch'essa e pari a 354,5; è aumentato, tuttavia, l'incremento annuo del consumo di suolo, con 52,9 ettari consumati tra il 2018 e il 2019 (pari a 0,98 metri quadrati per abitante, superiore alla media nazionale, pari a 0,9). Trento resta il primo comune trentino per ettari consumati (2.712), Lavis per percentuale (28,7%).

Consumo di suolo nelle aree turistiche del Trentino

Nel 2019 è stato pubblicato lo studio "Consumo di suolo e seconde case nelle aree turistiche del Trentino", a cura dell'Osservatorio del paesaggio trentino. Lo studio segnala come nel 2012 a fronte di un dato medio provinciale di suolo consumato di circa 340 metri quadrati per abitante, nei comuni interessati dalla "Legge Gilmozzi" questo valore salga mediamente a circa 430 metri quadrati per abitante. Il dato medio risulta mitigato dalla presenza, tra le aree turistiche, di insediamenti ad alta densità insediativa quali quelli di Riva del Garda ed Arco, in cui il consumo di suolo procapite risulta essere relativamente contenuto. I valori più elevati di suolo consumato per abitante residente si registrano nei Comuni di Pieve Tesino, Lavarone, Amblar-Don, Castello Tesino, Luserna, Folgaria, Sfruz, Garniga Terme, Canal San Bovo, Massimeno, Ruffrè-Mendola, Fai della Paganella, Fondo, Cavedago, Andalo e Sarnonico, con dati compresi tra i 1.106,2 mq/ab. di Pieve Tesino e i 641,6 mq/ab. di Sarnonico. In quattro comuni turistici il valore di consumo di suolo per abitante supera la soglia di 1.000 metri quadrati. In prospettiva, i Piani Regolatori Generali sembrerebbero segnalare un rallentamento nella tendenza all'incremento dei suoli potenzialmente urbanizzabili rispetto a quanto registrato in passato. La valutazione di tale tendenza deve peraltro tenere conto delle potenziali espansioni del territorio urbanizzato, già previste dagli strumenti urbanistici in vigore e non ancora realizzate.

foto di Claudia Zambanini

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
15.1 Consumo di suolo	Suolo	S	D	☺	↔	P	2015-2018	

15.2 BONIFICHE DEI SITI INQUINATI

Nel 2003 la Provincia di Trento ha approvato il Piano provinciale per la Bonifica delle aree inquinate, tuttora attivo, che contiene anche l'Anagrafe dei siti contaminati (Deliberazione della Giunta Provinciale 2631/2003). L'Anagrafe è collegata ad un sistema GIS consultabile on-line che viene aggiornato periodicamente sulla base dell'evoluzione dell'iter di bonifica, per i procedimenti in corso, e con l'inserimento delle nuove segnalazioni di potenziale contaminazione.
L'anagrafe è attualmente gestita dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente di Trento.
La struttura dell'anagrafe originaria è stata modificata negli ultimi anni per adeguarla a quanto previsto dal d.lgs. 152/06, suddividendo siti oggetto di procedimento di bonifica nelle categorie descritte di seguito.

- **Siti potenzialmente contaminati:** in questa categoria sono comprese tutte le situazioni di potenziale contaminazione note all'Agenzia (ai sensi degli artt. 242, 245 o 244 del d.lgs. 152/06). Non vi è distinzione tra siti oggetto di notifica in cui si sospetta una potenziale contaminazione e siti per i quali è stato accertato il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui all'allegato 5 alla parte IV del d.lgs. 152/06.
  I siti "potenzialmente contaminati" rimangono tali fino a quando non viene approvato il documento di analisi di rischio sito specifica che ne determina la classificazione come "siti contaminati" o "siti non contaminati", oppure fino al completamento degli interventi di bonifica qualora il sito sia gestito in procedura semplificata (ai sensi dell'art. 242bis o dell'art. 249 del d.lgs. 152/06).
- **Siti contaminati:** rappresentano i siti che sono risultati contaminati a valle di un'analisi di rischio sito specifica (contaminazione con concentrazioni superiori alle concentrazioni soglia di rischio, CSR) o che risultano inquinati ai sensi del DM 471/99 (iscritti in anagrafe anteriormente all'entrata in vigore del d.lgs. 152/06).
- **Siti bonificati:** comprende i siti bonificati (in procedura ordinaria o semplificata) ed i siti con messa in sicurezza permanente.
- **Siti non contaminati:** siti con superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui all'allegato 5 alla parte IV del d.lgs. 152/06 ma non superamento delle concentrazioni soglia di rischio (CSR) calcolate con analisi di rischio sito specifica. In quest'ultimo caso possono essere previsti eventuali vincoli di utilizzo dell'area.

All'interno di questa categoria viene inoltre tenuta traccia dei siti in cui, dopo la notifica di potenziale contaminazione, le indagini preliminari o le verifiche analitiche, eseguite a valle delle operazioni di prevenzione o messa in sicurezza, hanno verificato il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui sopra.

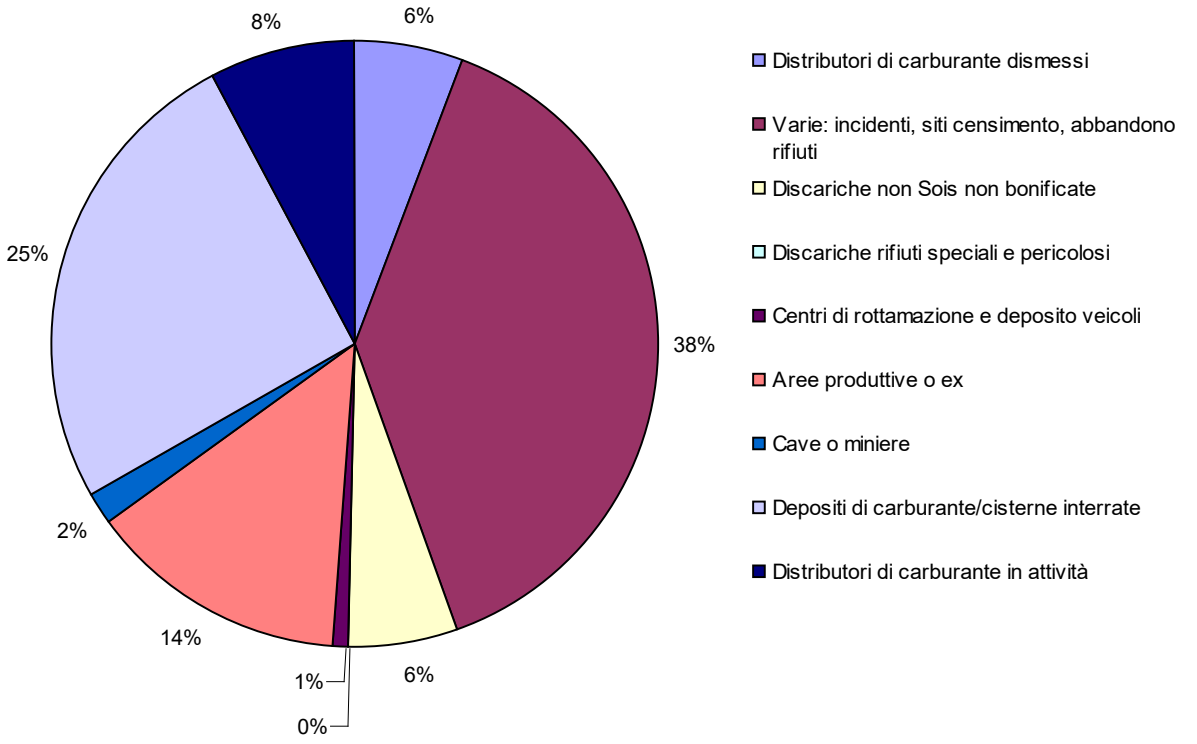
Al dicembre 2019 i siti censiti erano 490, suddivisi come segue:

Siti potenzialmente contaminati	99
Siti contaminati	50
Siti bonificati	61
Siti non contaminati dopo analisi di rischio	66
Siti non contaminati con chiusura del procedimento dopo le indagini preliminari o attività di messa in sicurezza	214

L'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente ha un ruolo centrale nell'approvazione dei documenti relativi ai procedimenti di bonifica dei siti inquinati con il rilascio di pareri e valutazioni attraverso l'Unità Organizzativa aria, agenti fisici e bonifiche (rif. parte IV titolo V del d. lgs. 152/06 e art. 77-bis e 102 quater del T.U.L.P. in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti).
L'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente svolge inoltre le attività di controllo nel corso dei procedimenti di bonifica che vengono eseguite in sinergia tra l'U.O. aria agenti fisici e bonifiche che gestisce le pratiche, gli ispettori ambientali dell'U.O. Giuridico ispettiva che acquisiscono i campioni in contraddittorio e il Settore Laboratorio che svolge l'attività analitica dei campioni acquisiti.

Nel grafico 15.3, i 490 siti oggetto di procedimento di bonifica al dicembre 2019 sono suddivisi per tipologia.

Grafico 15.3: suddivisione dei siti oggetto di procedimento di bonifica tra le diverse tipologie (2019)



Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

All'interno dell'anagrafe sono inoltre inseriti e pubblicati i dati relativi ad altri siti di interesse ai fini pianificatori e di utilizzazione del territorio, che sono i seguenti:

- Ex discariche comunali di RSU bonificate di cui all'art. 76 del DPGP 26 gennaio 1987 n. 1-41/Leg.: rappresentano le vecchie discariche di rifiuti solidi urbani utilizzate a livello locale prima dell'attivazione delle discariche controllate. Tali aree sono state bonificate sulla base di un piano elaborato dall'allora Servizio opere igienico sanitarie (SOIS). Esse sono rappresentate nell'anagrafe con le particelle catastali di riferimento, che generalmente comprendono una superficie di territorio molto più ampia di quanto realmente oggetto dall'attività di smaltimento dei rifiuti nel passato. Sono attualmente oggetto di riperimetrazione a cura dell'Agenzia provinciale per la depurazione – Servizio gestione impianti.
- Discariche incontrollate di rifiuti oggetto di interventi di messa in sicurezza ai sensi dell'art. 77 del DPGP 26 gennaio 1987 n. 1-41/Leg.
- Fondo naturale: aree in cui è stata riconosciuta, sulla base di specifiche indagini, la presenza nel terreno di metalli in concentrazioni superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione dovute a cause naturali.

Mappatura delle ex discariche

Dal 2011 la Provincia di Trento ha avviato l'opera di aggiornamento della perimetrazione delle ex discariche bonificate ad opera del Servizio Opere Igienico-Sanitarie negli anni 1988-1994.
Queste discariche, che sono entrate a far parte dell'Anagrafe dei siti bonificati dal 2003, sono i siti in cui i vari Comuni della Provincia hanno storicamente posto i rifiuti urbani prima dell'attivazione del sistema di discariche comprensoriali. Attualmente sono inserite nell'anagrafe ma in una sezione distinta dai siti oggetto di procedimento di bonifica.
La mappatura viene effettuata per meglio perimetrare i confini delle varie discariche e contestualmente raccogliere dati utili alla valutazione dell'ordine di priorità tra le varie situazioni, in modo da poter eventualmente pianificare interventi di monitoraggio e indagine più approfondita.
Le operazioni vengono eseguite tramite l'effettuazione di sopralluoghi congiunti con l'Amministrazione comunale, che fornisce la necessaria collaborazione.

foto di Claudia Zambanini

Bonifica discarica della Maza (Arco)

Dall'anno 2011 ad oggi il Servizio Gestione Impianti dell'Agenzia per la Depurazione PAT ha avuto modo di verificare la situazione di circa 240 ex siti di discarica, grazie ad una ottantina di uscite ispettive sul territorio. Successivamente viene predisposta la mappatura complessiva di tutti gli ex siti di discarica, che è in corso.

I fondi naturali dei suoli

In allegato al Piano provinciale per la Bonifica delle aree inquinate, sono riportati i risultati degli studi relativi ai fondi naturali presenti nel territorio della provincia di Trento.

La particolare situazione geologica della provincia comporta la presenza di zone ad elevata mineralizzazione, in cui si hanno concentrazioni rilevanti di metalli. Queste aree, pur non essendo siti da bonificare, necessitano di una conoscenza particolarmente approfondita dello stato del suolo per non attivare inutili procedure di bonifica. Al fine di escludere tali aree ad elevata mineralizzazione dal novero dei siti da bonificare, in base a quanto previsto all'art. 240, comma 1, lettera b) del decreto legislativo n. 152 del 2006, evitando di attivare inutilmente le procedure di bonifica previste dall'art. 242 del medesimo decreto, già a partire dal 2006 si erano attivate due campagne di indagine finalizzate allo scopo.

La prima, attivata con deliberazione della Giunta provinciale n. 2172 del 2006, per lo studio della presenza di alcuni distretti mineralizzati a metalli in area Trento Nord e sui versanti erosi e drenati dal reticolo idrografico che confluisce nel fondovalle del comune di Trento, si è concentrata soprattutto sulla presenza di piombo.

È stata condotta, in collaborazione, dal Servizio Ambiente del Comune di Trento, dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e dal Progetto Speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali della Provincia di Trento.

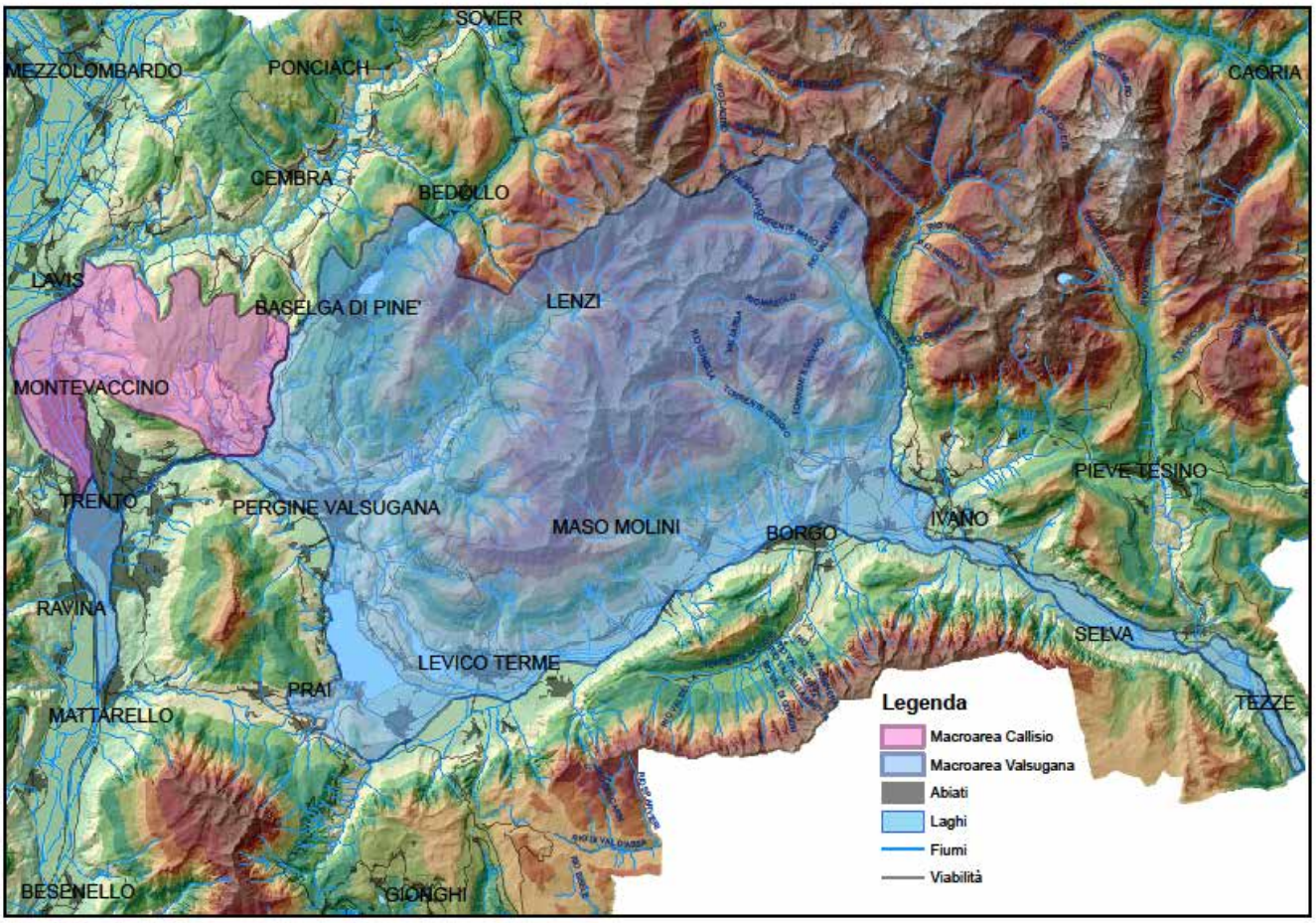
Successivamente, nel periodo 2008-2009, ad integrazione della deliberazione 2172 del 2006, è stato eseguito un ulteriore studio del fondo naturale relativo alla presenza di metalli in area Trento Sud.

Un secondo studio, avviato dal Progetto Speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali in collaborazione col Comune di Levico Terme, ha riguardato la mappatura ambientale del contenuto in metalli del terreno, non di tutto il territorio comunale di Levico Terme, ma di una sola parte, al fine della definizione del fondo naturale, concentrando la ricerca su cinque analiti in particolare: arsenico, piombo, rame, stagno e zinco.

Un terzo studio è stato redatto su incarico del Comune di Tenna per la "Caratterizzazione ambientale finalizzata alla determinazione dei fondi naturali nel Comune di Tenna" per la ricerca analitica dei seguenti metalli: antimonio, arsenico, berillio., cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo., rame, selenio, zinco e idrocarburi. Tale studio è stato inviato al Servizio per le politiche di risanamento dei siti inquinati e di gestione dei rifiuti in data 7 settembre 2009 ed è stato approvato con deliberazione della Giunta Provinciale n. 1750 del 30 luglio 2010.

Macro aree. Lo studio dei fondi naturali dei suoli riveste una notevole importanza per la corretta gestione di "terre e rocce da scavo" in quanto una delle condizioni per il loro impiego in qualità di sottoprodotti impone la loro preventiva caratterizzazione mediante l'effettuazione di analisi chimiche sia nel sito di produzione che nel sito di destino delle stesse per garantirne la compatibilità ambientale. Questo obbligo ha portato, nel giro di pochi mesi dall'entrata in vigore della specifica normativa, all'individuazione sul territorio provinciale di numerosi casi di superamento dei valori limite di legge (Concentrazioni Soglia di Contaminazione definite dalla tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del titolo V del d.lgs. n. 152/2006) di diversi metalli e non metalli, attribuibili a fenomeni di origine naturale. Per non attivare inutili procedure di bonifica la Giunta provinciale, quindi, in ragione delle caratteristiche geologiche di parte del proprio territorio caratterizzato da diffuse mineralizzazioni, ha adottato la deliberazione n. 1666 di data 3 luglio 2009, con la quale sono state individuate alcune "macro-aree" all'interno delle quali in ragione di fenomeni di origine

Figura 15.2: fondi naturali dei suoli, macro-aree Calisio e Valsugana



Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

naturale, anche in assenza di evidenze analitiche, è riconosciuta la presenza di determinati elementi chimici.
A seguito della citata deliberazione, all'interno della perimetrazione delle macro-aree, la movimentazione delle terre e rocce da scavo, fra un sito di produzione ed un sito di destino, può avvenire alla condizione che i relativi valori di concentrazione rientrino nell'intervallo di variabilità pari al 20 %, relativamente all'elemento la cui presenza oltre le concentrazioni soglia di contaminazione definite dalla tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del titolo V del d.lgs. n. 152/2006 sia ricondotta a fenomeni di origine naturale.
All'interno della stessa deliberazione, in virtù dell'approccio di redazione adottato, basato su evidenze di natura geologica, geomorfologia e storica, ma non analitiche, si ravvisava la necessità di prevedere successive modifiche, correzioni e integrazioni della perimetrazione così determinata in funzione di approfondimenti analitici, geologici e storici.

Fondi naturali estesi. In questo quadro, alcune Amministrazioni comunali, il cui territorio ricade parzialmente o interamente all'interno delle macro-aree, hanno ritenuto opportuno promuovere studi di approfondimento. Disporre, infatti, di un valore numerico di riferimento, oltre a completare, con evidenze analitiche lo studio preliminare che ha condotto alla definizione delle macro-aree, permette, qualora i livelli di concentrazione determinati analiticamente nel sito di produzione siano inferiori a tale valore, di effettuare la movimentazione delle terre e rocce da scavo fra un sito di produzione ed uno di destino, senza dover effettuare le determinazioni analitiche nel sito di destino.
La Giunta provinciale, con proprie deliberazioni n. 2996/2008 e n. 3119/2009, ha riconosciuto ammissibili al finanziamento e, quindi, ha finanziato gli studi finalizzati alla definizione di un valore di concentrazione indicativa del livello di fondo naturale promossi dalle Amministrazioni comunali.

La ricerca ed il riconoscimento di un valore di concentrazione in una determinata area da adottare quale riferimento per la valutazione dei fenomeni di origine naturale è un processo complesso che necessariamente coinvolge più discipline e richiede un approccio metodologico specifico e codificato. Con il precipuo scopo di stabilire le procedure tecniche e l'iter amministrativo che il proponente e l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente devono seguire per addivenire al riconoscimento di un fondo naturale, con delibera della Giunta provinciale n. 2087 del 10 settembre 2010 è stato approvato il "Protocollo operativo per il riconoscimento di fondi naturali", predisposto dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, condiviso e concordato sia con il Servizio Geologico, sia con il Servizio per le Politiche risanamento dei siti inquinati e gestione dei rifiuti della Provincia. Il Protocollo stabilisce le modalità con cui devono essere condotti gli studi e le metodologie da adottare nelle diverse indagini in campo ed in laboratorio e definisce la documentazione che deve essere prodotta e presentata agli enti ai fini della validazione e della approvazione.
Oltre ai già citati comuni di Levico Terme e Tenna, le altre amministrazioni comunali che si sono dotate di studi finalizzati al riconoscimento di un fondo naturale del proprio territorio sono: Pergine Valsugana, Castelnuovo, Roncegno Terme e i quattro comuni unitariamente di Sant'Orsola Terme, Fierozzo, Palù del Fersina e Frassilongo.

15.3 BONIFICA DELL'AMIANTO

In Trentino, le bonifiche dell'amianto in siti sensibili sono state effettuate soprattutto negli anni '90. Negli ultimi anni l'attenzione si è spostata sulle bonifiche delle coperture di immobili privati, partendo da quelli più a rischio ovvero più degradati e vicini ai centri abitati.

Il cemento-amianto, di per sé, non è pericoloso perché compatto e non friabile. Il suo potenziale pericolo deriva dal fatto che può rilasciare fibre aerodisperse nell'ambiente che possono venire inalate qualora diventi friabile. Questi materiali, infatti, possono sbriciolarsi e liberare fibre spontaneamente per la scarsa coesione interna se sottoposti a fattori di deterioramento. Le fibre di amianto inalate possono causare gravi malattie, in particolare, ma non solo, a carico dell'apparato respiratorio. L'amianto è un agente cancerogeno. La migliore raccomandazione in presenza di amianto è di non allarmarsi inutilmente, senza però ignorare il problema sottovalutandone il rischio. Per questo è importante individuare le zone in cui è presente, sorvegliandone le condizioni e proteggendo tutte le persone che possano avere a che fare con esso. Nel caso di materiale in matrice compatta, se in buone condizioni e non viene manomesso è molto improbabile che esista un pericolo apprezzabile di rilascio di fibre

di amianto. Ci sono invece situazioni in cui diventa necessario procedere alla bonifica. I materiali compatti (che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'ausilio di attrezzi meccanici) come il cemento-amianto o il vinilamianto hanno infatti nulla o scarsa probabilità di liberare fibre se non alterati o non degradati. Per altri materiali definiti "friabili", invece, la probabilità di rilascio di fibre è più elevata e pertanto necessitano di bonifica qualora rintracciati.

L'amianto presente negli edifici non è di per sé "fuori legge", ma deve essere sottoposto a precisi controlli. Per legge il proprietario deve garantire che il materiale sia mantenuto in condizioni "di sicurezza", riducendo al minimo la possibilità di rilascio di polveri e fibre di amianto che espongano a rischio le persone (lavoratori, inquilini, vicini, utenti, cittadini) informandole della presenza di amianto nello stabile e procedere alla bonifica qualora questo rischio risulti elevato.
Le operazioni di bonifica devono essere effettuate solo da imprese specializzate iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali alla categoria 10a e 10b. Eventuali smaltimenti di materiale contenente o contaminato da amianto devono avvenire in siti e per tramite di trasporti autorizzati. Rimozioni eseguite scorrettamente, oltre a non essere consentite, possono aumentare il rischio di malattia delle persone esposte o creare un rischio laddove non esisteva attraverso una contaminazione ambientale.

La maggior parte delle coperture, quali capannoni industriali o coperture di vaste dimensioni, sono state censite, e negli anni 2018 e 2019 sono stati circa una decina all'anno i sopralluoghi richiesti per verificare i siti con presenza sospetta di amianto. In tal senso i proprietari di immobili contenenti amianto, l'Azienda provinciale per i servizi sanitari, i Comuni e la Provincia cooperano per aggiornare la mappatura dei siti non ancora censiti nonché per coordinare le operazioni di bonifica e di controllo dello stato di conservazione delle coperture esistenti.

Tra il 2012 e il 2019 i siti censiti in provincia di Trento sono 1.643, di questi 740 sono stati bonificati, per 151 sono in corso i lavori di bonifica, 336 sono i siti da bonificare e 416 sono quelli senza obbligo urgente di bonifica.

Suolo e Agenda 2030
Goal 15: Vita sulla terra

Gli effetti dell'attività umana sulla trasformazione e l'uso del suolo costituisce un'emergenza globale: oggi più del 50% della superficie terrestre libera dai ghiacci è stata modificata e, ogni anno, perdiamo per erosione da 25 a 40 miliardi di tonnellate di suolo superficiale, riducendo così la disponibilità di terreni per usi agricoli e contemporaneamente riducendo la capacità del suolo nel mantenere il ciclo del carbonio, dei nutrienti e dell'acqua. Inoltre le azioni dell'uomo hanno alterato in modo significativo gli equilibri naturali in tutto il mondo: tre quarti dell'ambiente terrestre sono stati modificati in modo significativo e circa 1 milione di specie animali e vegetali rischiano l'estinzione, soprattutto a causa della distruzione di habitat naturali, dell'elevato consumo di suolo e della frammentazione del territorio.

Il goal 15 affronta il tema del consumo del suolo a 360 gradi, ponendo obiettivi ambiziosi, alcuni dei quali in scadenza nel 2020. A livello nazionale, tra le priorità, è opportuno puntare a contenere fortemente il consumo di suolo e il degrado del territorio, ridurre progressivamente le pressioni sul capitale naturale e valorizzare i servizi ecosistemici delle attività economiche.

Nel dettaglio i target specifici del goal 15 più connessi alla tematica suolo sono:

- 15.1 Entro il 2020, garantire la conservazione, il ripristino e l'utilizzo sostenibile degli ecosistemi di acqua dolce terrestri e dell'entroterra nonché dei loro servizi, in modo particolare delle foreste, delle paludi, delle montagne e delle zone aride, in linea con gli obblighi derivanti dagli accordi internazionali
- 15.2 Entro il 2020, promuovere una gestione sostenibile di tutti i tipi di foreste, arrestare la deforestazione, ripristinare le foreste degradate e aumentare ovunque, in modo significativo, la riforestazione e il rimboschimento
- 15.3 Entro il 2030, combattere la desertificazione, ripristinare le terre degradate, comprese quelle colpite da desertificazione, siccità e inondazioni, e battersi per ottenere un mondo privo di degrado del suolo.

foto di Claudia Zambanini

11 CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI

16. Rischi

foto del Dipartimento Protezione Civile

"Dopo la tempesta Vaia dell'ottobre 2018, ancora più importanti sono diventati l'individuazione e la gestione dei rischi ambientali. Il maggiore resta quello relativo alle frane, superiore in Trentino rispetto alla media nazionale"

a cura di:
Veronica Casotti - Settore qualità ambientale APPA
Jacopo Mantoan – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Alessandro Galvagni - Servizio prevenzione rischi PAT
Marco Gadotti - Ufficio previsioni e pianificazione PAT, Meteotrentino
Ruggero Valentinotti - Servizio bacini montani PAT
Mauro Facchinelli - Settore autorizzazioni e controlli APPA

Contenuti

16. Rischi

16.1 Geologia e rischi in Trentino 431
16.2 Gli strumenti di valutazione della pericolosità 433
16.3 Valanghe 435
16.4 Frane e alluvioni 441
16.5 Terremoti 444
16.6 Incendi 445
16.6.1 Gli incendi urbani 445
16.7 Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante 449

RISCHI

In natura esistono fenomeni che, anche se non frequenti, possono ostacolare lo sviluppo degli esseri viventi fino addirittura a minacciare la loro esistenza. Ecco dunque una prima, seppur estremamente generica, definizione di rischio: la misura di un danno potenziale alla vita. Già da questa definizione si può capire come la valutazione del rischio possa essere applicata a molti temi ambientali: essa tuttavia prende sempre in considerazione da una parte la probabilità di accadimento degli eventi ritenuti potenzialmente dannosi, dall'altra la misura dell'intensità del danno possibile.
Ai fini di protezione civile, il rischio è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo. Il concetto di rischio è legato non solo alla capacità di calcolare la probabilità che un evento pericoloso accada, ma anche alla capacità di definire il danno provocato. Rischio e pericolo non sono la stessa cosa: il pericolo è rappresentato dall'evento calamitoso che può colpire una certa area (la causa), il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (l'effetto).

foto di Lungoleno

Per valutare concretamente un rischio, quindi, non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente il valore esposto, cioè i beni presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento.

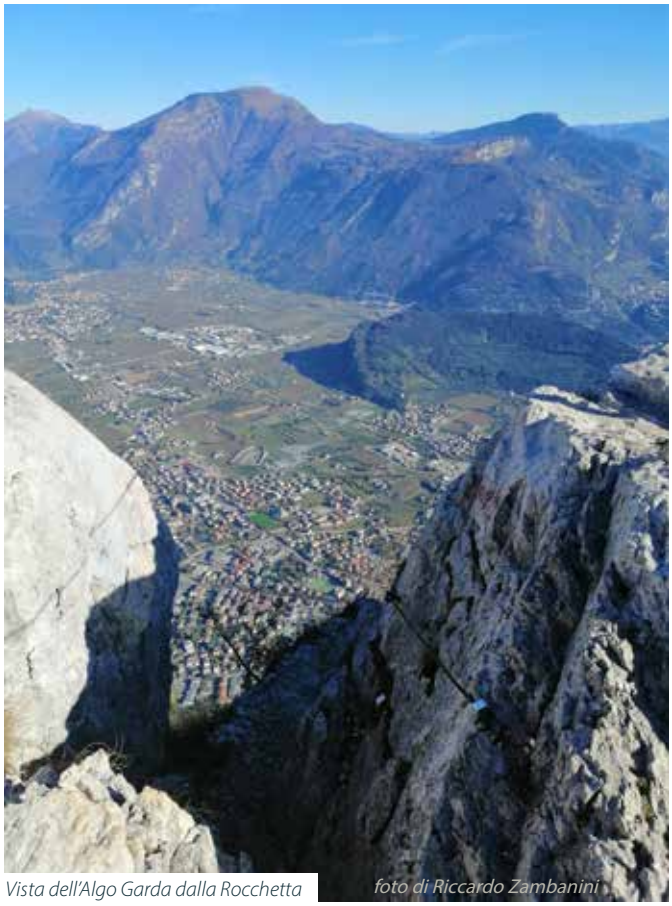
16.1 CENNI SULLA GEOLOGIA DEL TRENTINO

Il territorio della provincia di Trento si estende per 6.208 kmq ed è costituito in prevalenza da superfici montuose con una morfologia alquanto aspra, interrotta frequentemente da ripidi versanti e da pareti rocciose subverticali. Tale conformazione è testimoniata dalla consistente differenza tra le quote minime, che vanno dai 65 metri di Riva del Garda ai 130 – 240 del fondovalle atesino, e le quote massime che raggiungono i 3.300 – 3.700 delle cime più elevate (Marmolada 3.348 m, Cima Presanella 3.558 m, Monte Cevedale 3.769 m).

Dal punto di vista morfologico le superfici possono essere suddivise secondo le seguenti classi di acclività espresse in gradi sessagesimali:

- Zone con acclività compresa tra 0° e 18°: 26,0%
- Zone con acclività compresa tra 18° e 25°: 15,5%
- Zone con acclività compresa tra 25° e 30°: 14,6%
- Zone con acclività compresa tra 30° e 43°: 32,5%
- Zone con acclività superiore a 43°: 11,4%

Le zone con acclività moderata o sub-pianeggianti (zone di fondovalle o aree terrazzate sulle quali si collocano generalmente gli insediamenti urbani) rappresentano quindi grossomodo un quarto dell'intero territorio provinciale. La morfologia prevalentemente montuosa del territorio trentino comporta come ovvia conseguenza la presenza di un notevole numero di dissesti idrogeologici che interessano una rilevante porzione di aree con estensione molto variabile, da poche decine di metri quadrati ad alcuni chilometri quadrati, le quali frequentemente interessano o interferiscono con zone abitate, viabilità stradale e ferroviaria, viabilità forestale, oltre che con zone utilizzate a scopo agricolo. Non è da trascurare anche l'interferenza dei dissesti con aree frequentate per scopi escursionistici e sportivi quali ad esempio sentieri, vie di roccia, piste da sci o altre zone di interesse turistico.



Vista dell'Algo Garda dalla Rocchetta *foto di Riccardo Zambanini*

Dal punto di vista strettamente geologico le tipologie di dissesto che si possono osservare sono quelle tipicamente rappresentate su tutto l'arco alpino e cioè:

- Frane (scivolamenti, scorrimenti, ecc.)
- Deformazioni gravitative profonde di versante
- Crolli
- Colate detritiche e fangose
- Soliflussi
- Erosioni superficiali diffuse e concentrate, ruscellamenti
- Frane complesse

Molto frequenti sono inoltre altre tipologie di dissesto, conseguenti a fenomeni più tipicamente legati al reticolo idrografico, quali ad esempio alluvioni, erosioni di sponda, colate detritiche e trasporto solido in alveo, ecc. Particolarmente importanti sono anche i fenomeni valanghivi che traggono origine in genere dalle porzioni più elevate dei versanti, ma che spesso interessano anche zone di fondovalle su cui si sviluppano molti centri abitati a vocazione prevalentemente turistica. I dissesti idrogeologici sono strettamente legati, oltre che alla gravità terrestre che costituisce il fattore scatenante principale, a fenomeni di precipitazioni intense, che negli ultimi anni sembrano aver subito un significativo incremento in termini di frequenza, cioè di progressiva riduzione dei tempi di ritorno valutati in base ad un approccio squisitamente statistico.

Tutti i fenomeni di dissesto sopra descritti trovano nella vegetazione boschiva se non proprio un baluardo invalicabile, almeno un fattore limitativo non trascurabile o comunque di mitigazione rispetto all'espandimento verso i fondi vallivi e verso possibili obbiettivi sensibili frequentati dall'uomo.

Nei secoli scorsi le persone imparavano a convivere con i fenomeni di dissesto caratteristici delle zone montuose, o quantomeno i ritmi di vita, molto più lenti di quelli attuali, consentivano in molti casi, anche se non sempre, l'acquisizione di conoscenze o informazioni tali da adottare delle scelte più avvedute riguardo alla collocazione delle proprie abitazioni o degli insediamenti. Nell'epoca attuale, invece, le esigenze sempre più pressanti in termini di apparente guadagno di tempo e di interesse economico portano l'uomo a "dimenticare" rapidamente le ferite che hanno interessato il territorio e ad adottare comportamenti e scelte che poi si rivelano sempre più spesso sbagliate, se non addirittura senza alcun criterio di cautela, con conseguenze talora tragiche.

In questo senso la cura, la tutela e la costante manutenzione delle coperture boschive, che ricoprono circa il 64% della superficie del Trentino, si rivelano essere dei preziosi alleati nella difesa e nella prevenzione dai danni generati dai dissesti idrogeologici che interessano periodicamente il territorio in prevalenza montuoso in cui viviamo.

La Provincia autonoma di Trento, tramite alcuni servizi tecnici del settore della protezione civile e di quello relativo al territorio e all'ambiente, sta predisponendo una serie di studi e di cartografie della pericolosità, tra cui quella geologica, alluvionale, valanghiva e degli incendi boschivi, volte a individuare i diversi tipi di pericolosità idrogeologica che gravano su una medesima zona e a consentire una pianificazione del territorio compatibile con un utilizzo più razionale dello stesso e comunque finalizzata alla prevenzione dei danni che possono interessare il tessuto antropico e le persone.

Lago di Lavarone *foto di RMatteo Ianeselli*

16.2 GLI STRUMENTI DI VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ

Il rischio idrogeologico, ovvero quello derivante da fenomeni di esondazione, frana o valanga, è stato definito dalla seguente relazione:

$$R=P \cdot V \cdot v$$

R: Rischio idrogeologico relativo ad una determinata area
P: Pericolosità dell'evento calamitoso che può interessare l'area stessa
V: Valore degli elementi presenti nell'area (persone, beni materiali e patrimonio ambientale)
v: vulnerabilità degli stessi elementi (funzione della loro esposizione all'evento calamitoso)

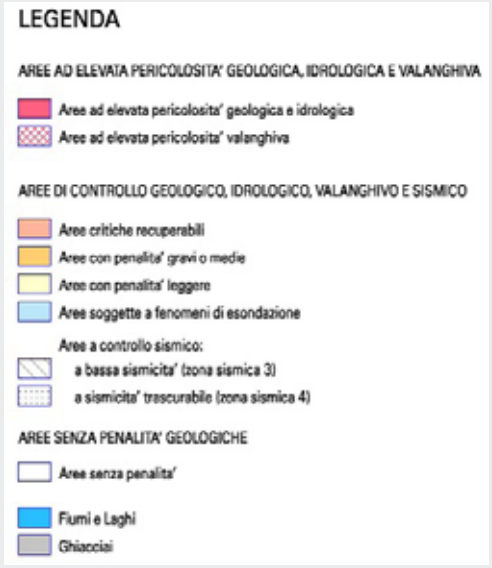
La sicurezza del territorio rispetto ai fenomeni ambientali di tipo geologico e idrogeologico è un tema di grande attualità, soprattutto con riferimento alle modificazioni dovute ai cambiamenti climatici in atto. Il rischio di origine naturale (a volte involontariamente aggravato dall'uomo) più percepito pare essere proprio quello legato a questi fenomeni, tanto che all'ambito normativo tradizionalmente vocato alla sua trattazione, ovvero quello della pianificazione territoriale per la gestione della risorsa idrica e la difesa del territorio, si è ormai affiancato anche quello della protezione civile. La recente presa di coscienza delle condizioni di rischio idrogeologico in cui versa il territorio nazionale ha indotto la pianificazione territoriale provinciale a prevedere un approfondimento delle conoscenze in questo settore, per meglio definire le regole d'uso del territorio.

Carta di Sintesi Geologica, riferimenti ed aggiornamenti

La sicurezza del territorio rispetto ai fenomeni naturali di tipo geologico e idrogeologico ha rappresentato per la Provincia autonoma di Trento uno dei temi di maggiore rilievo tanto che la stessa ha provveduto negli anni a sviluppare e ad approfondire le conoscenze in questo settore creando degli strumenti e definendo delle regole per l'uso del territorio.

Tenendo conto di queste conoscenze, nel 2003, con l'approvazione della Variante 2000 al PUP è stata introdotta la Carta di Sintesi geologica (CSG), quale strumento specifico per la disciplina del pericolo idrogeologico, periodicamente aggiornato con atto amministrativo, sulla base delle verifiche e degli studi effettuati nell'attività di servizio dell'Amministrazione provinciale. Il 27 ottobre 2014 la Giunta Provinciale ha approvato con delibera n° 1813, ai sensi delle norme di attuazione del PUP, l'ottavo aggiornamento della Carta di Sintesi Geologica.

La Carta di sintesi geologica classifica il territorio provinciale in aree a elevata pericolosità geologica, idrogeologica e valanghiva, in aree di controllo geologico, idrologico, valanghivo e sismico e in aree senza penalità geologiche, secondo la legenda qui di seguito riportata.



Le Carte della Pericolosità, riferimenti ed aggiornamenti

La Carta di Sintesi della Pericolosità è uno degli elementi costituenti il Piano Urbanistico Provinciale PUP (comma 4, lettera d, dell'articolo 21 della legge provinciale 4 agosto 2015, n. 15 e comma 1 dall'articolo 3 della legge provinciale 27 maggio 2008, n. 5) e ha il compito di individuare le aree caratterizzate da diversi gradi di penalità ai fini dell'uso del suolo, in ragione della presenza dei pericoli idrogeologici, valanghivi, sismici e d'incendio boschivo, descritti nelle Carte della Pericolosità (articolo 10 della legge provinciale 1 luglio 2011, n. 9 e articolo 14 dalle legge provinciale 27 maggio 2008, n.5). In materia di pericolo, la Carta di Sintesi della Pericolosità rappresenta il nuovo strumento di riferimento per la pianificazione urbanistica. Il 4 settembre 2020 sono state approvate dalla Giunta Provinciale le Carte della Pericolosità e la Carta di Sintesi della Pericolosità su tutto il territorio provinciale. Con l'entrata in vigore della Carta di Sintesi della Pericolosità cessano di applicarsi le disposizioni della Carta di Sintesi Geologica e le disposizioni in materia di uso del suolo del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (assetto idrogeologico PGUAP). Ulteriori elementi di approfondimento sono riportati riportata nel portale della protezione civile della Provincia autonoma di Trento, qui di seguito: http://www.protezionecivile.tn.it/territorio/Cartografia/cartografiatematica/-Cartografiapericolo/pagina13.html.

16.3 VALANGHE

I termini valanga e slavina, anche se sono sostanzialmente dei sinonimi, in base alle varie tradizioni regionali hanno in certe occasioni assunto significati diversi: spesso, ad esempio, per "valanga" si intende un fenomeno piuttosto grande di neve asciutta e per "slavina" invece una piccola colata di neve umida. Onde evitare fraintendimenti gli Uffici Valanghe Italiani dell'AINEVA[1] hanno concordato di utilizzare un termine unico: quando si parla di una massa di neve in movimento lungo un pendio, piccola o grande che sia, si parla di valanga.

Valanga di neve umida in Valle di Daone (aprile 2018) *foto di Servizio pevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza*

Le valanghe rappresentano quindi dei fenomeni naturali che, nell'ambito di un territorio prevalentemente montano come quello trentino, possono condizionare notevolmente l'utilizzo del suolo, specie in previsione di nuovi insediamenti abitativi o infrastrutture turistiche quali impianti di risalita e piste da sci; una raccolta sistematica di tutti i dati relativi ai vari fenomeni verificatisi può pertanto assumere notevole importanza come base conoscitiva finalizzata all'attività di pianificazione.

Tale raccolta si è esplicata nella nostra provincia attraverso l'impianto, ed il continuo aggiornamento, del Catasto delle Valanghe e successivamente della CLPV (Carta di localizzazione Probabile delle Valanghe).

[1] A.I.NE.VA.: Associazione Interregionale di coordinamento e documentazione per i problemi inerenti alla NEve e alle VAlanghe.

Catasto delle Valanghe

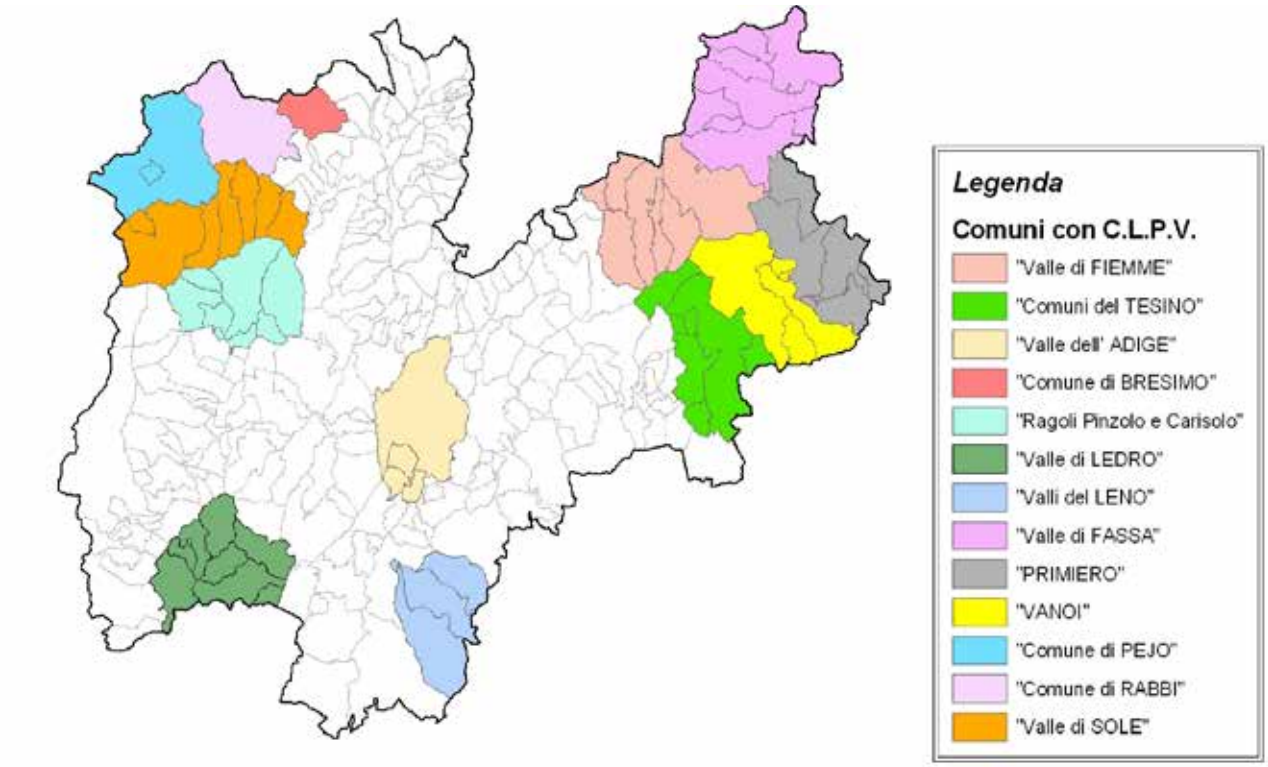
Rappresenta un censimento dei fenomeni valanghivi, tramite un'individuazione cartografica del sito e la compilazione di schede informative con la documentazione dei vari eventi verificatisi all'interno dello stesso. Complessivamente, sull'intero territorio provinciale, risultano censiti circa 3.200 siti valanghivi, per i quali esiste una scheda cartacea, con l'indicazione del codice della valanga, del nome della località, del Comune sul quale ricade e del riferimento alla stazione forestale competente. Su ogni scheda sono stati riportati, a partire dai primi anni '70, i vari eventi valanghivi verificati (data, quota del distacco, eventuali danni causati, ecc.), segnalati, dal 1985 in poi, tramite il nuovo modello 7 AINEVA; per queste ultime segnalazioni i dati a disposizione sono quindi molto più precisi e dettagliati. I dati generalmente non fanno riferimento a tutte le valanghe che si sono verificate, bensì a quelle che hanno avuto in qualche modo un'interferenza con l'attività antropica, causando l'interruzione di strade o piste da sci, danneggiando strutture o infrastrutture o arrecando danni al bosco (da evidenziare che questo tipo di indagine era stata inizialmente avviata proprio come supporto alla pianificazione forestale!).

Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPV)

Al fine di superare i limiti del Catasto Valanghe sopra evidenziati, a partire dagli anni '80 è iniziata la redazione della Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPV) riportata in figura 16.1, utilizzando la metodologia già sperimentata in Francia; è stata portata a termine per circa il 45% del territorio e comunque per tutte quelle zone nelle quali i fenomeni valanghivi interessano con continuità le zone antropizzate. L'analisi viene realizzata attraverso due distinte fasi di lavoro, e precisamente:

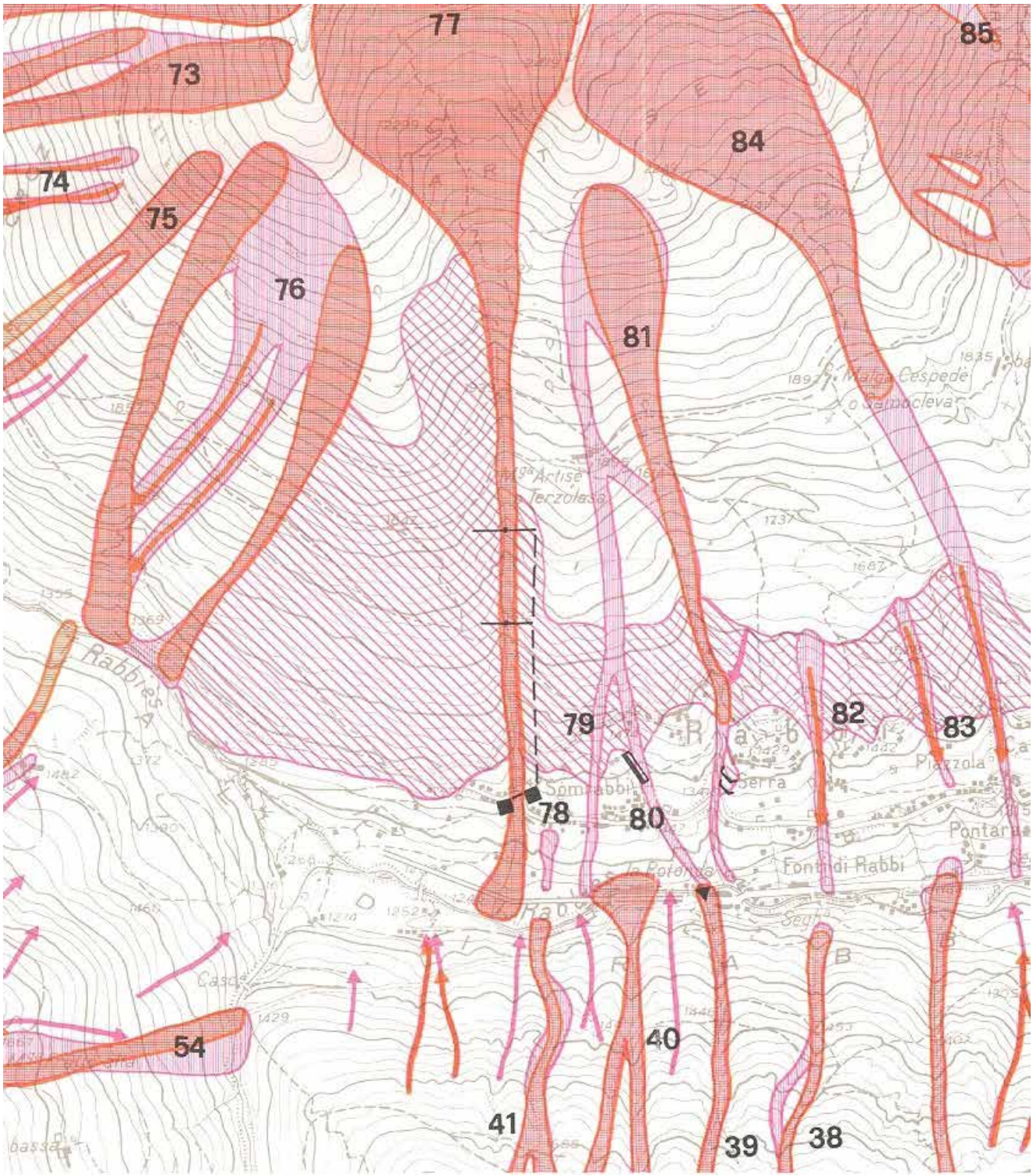
- Fotointerpretazione: analisi del potenziale pericolo di valanghe attraverso l'utilizzo di tutte le coperture aerofotogrammetriche disponibili per il territorio investigato; ogni poligono evidenziato in cartografia rappresenta la massima estensione che si presume ogni valanga possa aver raggiunto in base alle evidenze riscontrabili attraverso l'interpretazione delle foto aeree (danni alla vegetazione, presenza di conoidi detritiche, ecc.)
- Inchiesta sul terreno: documentazione relativa ai fenomeni valanghivi verificatisi sul territorio, ottenuta tramite studi bibliografici, ricerche di archivio (pubblicazioni storiche, archivi parrocchiali, ecc.) ed interviste a testimoni diretti degli eventi; ogni poligono riportato in carta rappresenta la somma di tutti gli eventi di cui si è venuti a conoscenza per ogni singola valanga. Ad ogni sito valanghivo viene associata una scheda con la sintesi di tutto il materiale raccolto; considerando il fatto che vengono riportate esclusivamente testimonianze certe, oculari o scritte, l'indagine è molto completa ed approfondita per le zone di fondovalle, mentre risulta molto più lacunosa per le zone in quota, generalmente poco frequentate nei periodi invernali, specie fino a qualche decina di anni fa.

Figura 16.1: Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPV)



Fonte: Servizio pevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

Figura 16.2: Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe del Comune di Rabbi (estratto dall'originale realizzato su cartografia IGM – scala 1:25.000)

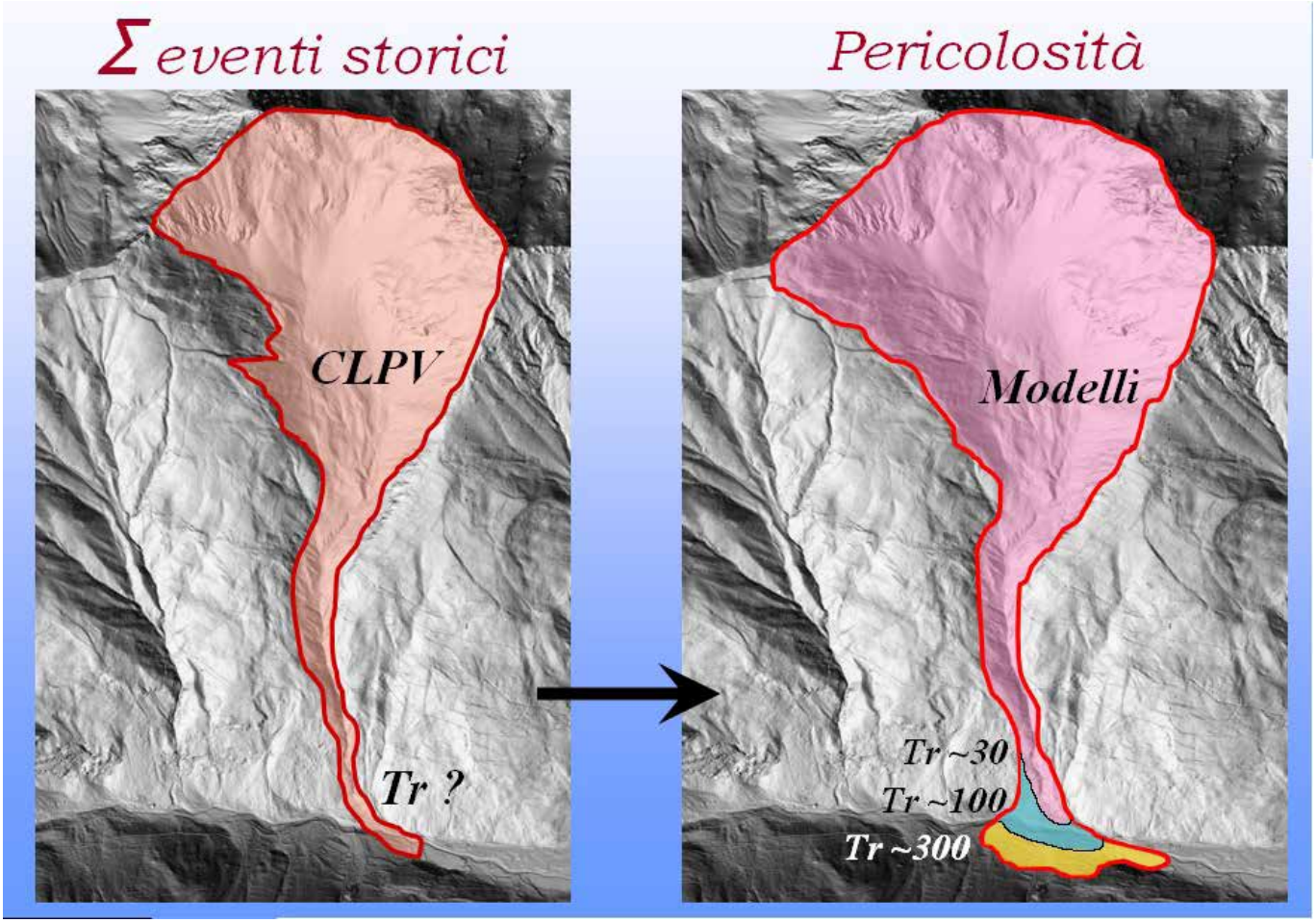


Fonte: Servizio pevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

Carta della pericolosità valanghiva

Tutti i dati raccolti hanno poi rappresentato la base conoscitiva attraverso la quale è stata da poco ultimata, anche per l'ambito valanghivo, la "Carta di sintesi della pericolosità", allegato tecnico del nuovo Piano Urbanistico Provinciale. Per realizzare questo documento i dati sono stati integrati, per quei fenomeni che si presume possano interferire con i centri abitati o con i tratti di viabilità principale, con degli studi specifici più approfonditi. Tali elaborati, attraverso l'utilizzo di modelli matematici che simulano la dinamica dei fenomeni valanghivi, possono affinare il dato storico, determinando una graduazione della pericolosità (tipicamente alta, media e bassa), ottenuta attraverso la combinazione di più fattori quali la probabilità di accadimento del fenomeno (tempo di ritorno) e l'intensità dello stesso (pressione esercitata su un eventuale ostacolo). Tale risultato è sicuramente più indicato per l'uso pianificatorio, in quanto impedisce che zone interessate solo in caso eccezionale da fenomeni valanghivi risultino soggette a penalità pari a quelle che, per esempio, vengono a posizionarsi su una conoide appena a valle di un canalone e quindi soggette a fenomeni molto più frequenti.

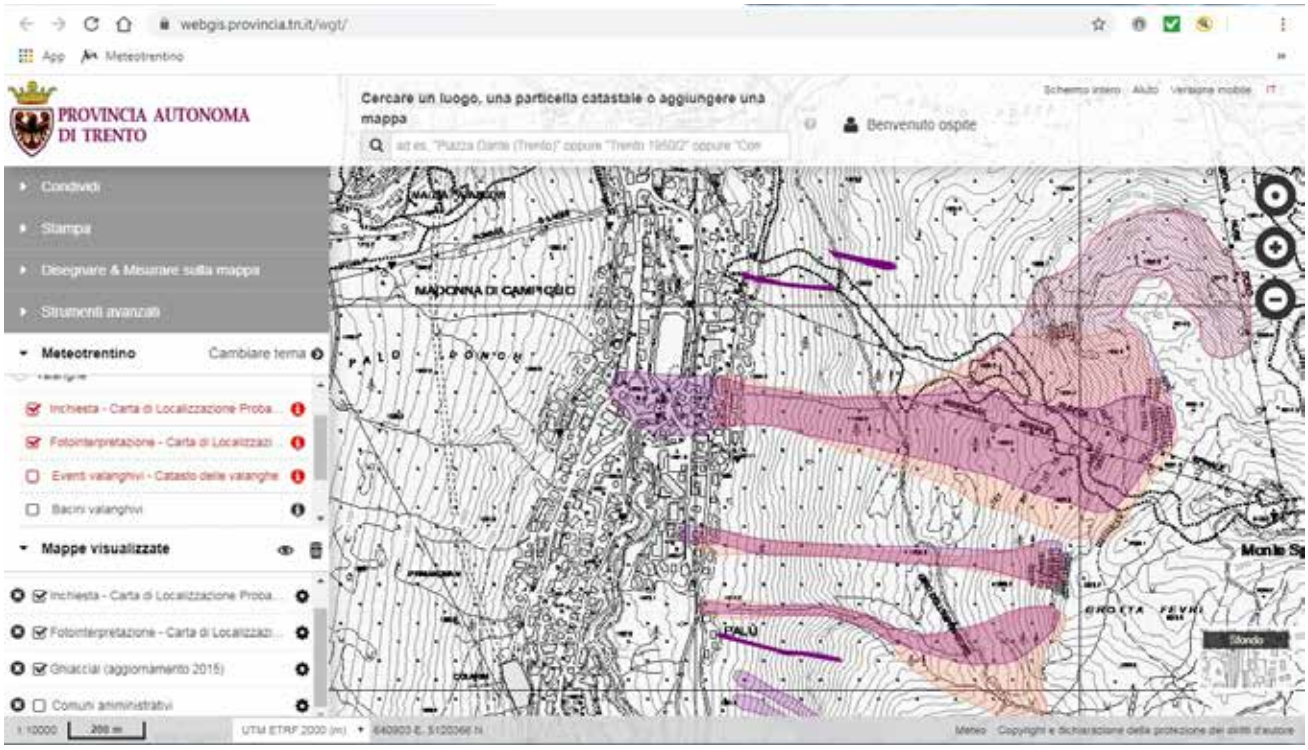
Figura 16.3: dalla CLPV alla "Carta della pericolosità valanghiva"



Fonte: Servizio pevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

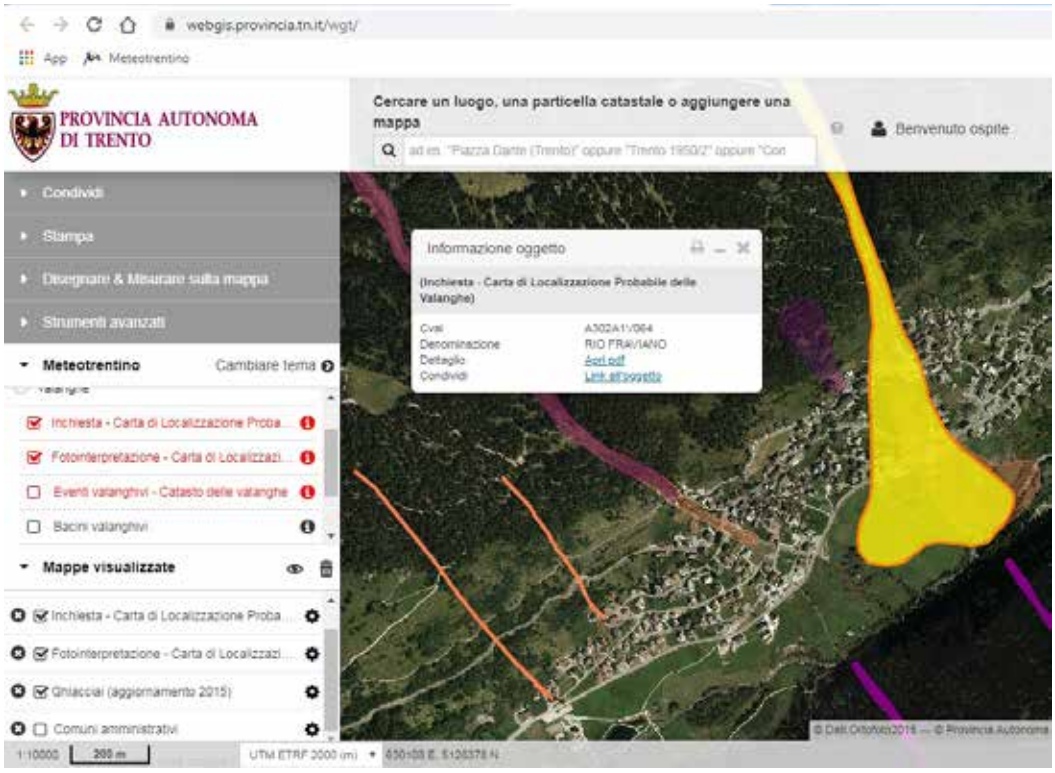
Tutti i dati del Catasto e della CLPV sono attualmente disponibili sul WGT (Web Gis Trasversale) della Provincia autonoma di Trento, raggiungibile al seguente link: https://webgis.provincia.tn.it/wgt/services/resolve/oS1zrB2SiVl, mentre la Carta si sintesi della pericolosità, combinata con gli altri fenomeni di tipo idrogeologico (frane, crolli, colate detritiche, esondazione, ecc…), è disponibile sul visualizzatore ArGIS on line: https://patn.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=0bd213973cae4a3eb7ac72cbf040b7dc.

Figura 16.4: WGT (Web Gis Trasversale) della Provincia autonoma di Trento



Fonte: Servizio pevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

Figura 16.5: WGT (Web Gis Trasversale) della Provincia autonoma di Trento



Fonte: Servizio pevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

2016 – 2020: i tratti peculiari delle ultime stagioni invernali

In questa sezione cerchiamo di evidenziare quali siano state le modifiche che il nostro territorio ha subito, per quanto riguarda il potenziale rischio valanghivo, rispetto a quanto riportato nell'ultima edizione del presente Rapporto. Vengono quindi riportate le sintesi delle analisi nivologiche delle 4 stagioni invernali che vanno dall'ottobre 2015 al maggio 2019 e che sono disponibili, in forma completa, sul sito web di Meteotrentino (https://www.meteotrentino.it/). Tali resoconti stagionali si basano soprattutto sulle osservazioni nivometeorologiche, disponibili grazie all'attività svolta da quella che possiamo definire la rete nivometeorologica della Provincia, composta attualmente da 61 stazioni (40 "campi neve" adibiti alle sole osservazioni giornaliere di tipo manuale - 18 dei quali muniti anche di nivometro ad ultrasuoni - ed altre 21 stazioni nelle quali il rilevamento è esclusivamente automatizzato).

Il rilievo manuale in apposito campo neve, opportunamente recintato, risulta attualmente il dato principale sul quale i nivologi dell'Ufficio Previsioni e Pianificazione (Meteotrentino) si affidano per l'emissione del bollettino valanghe; il rilievo viene eseguito da personale appositamente formato del Servizio foreste e fauna e del Servizio gestione strade della Provincia, personale dei parchi naturali e delle società idroelettriche a presidio delle dighe dislocate sul territorio trentino, mentre alcuni campi neve sono inoltre gestiti autonomamente dalle società sciistiche operanti sul territorio provinciale, che sono chiamate anche a garantire la sicurezza dal pericolo valanghe nelle aree dedicate agli sport invernali. Nei campi neve vengono effettuate giornalmente rilevamenti di diverse grandezze (temperature dell'aria, altezza del manto nevoso, ecc.) ed osservazioni varie, tra le quali i dati riguardanti le valanghe verificatesi nelle ultime 24 ore. In particolare vengono monitorati il numero e la mole delle valanghe, la tipologia di fenomeno, l'esposizione dei pendii dai quali si originano, l'altitudine delle zone di distacco, i periodi e le cause del distacco, la valutazione del pericolo e la sua tendenza nelle 24 ore successive.

Rispetto al quadriennio precedente, durante il quale si erano verificati eventi valanghivi che avevano superato i limiti storicamente documentati (specie nel corso della stagione invernale 2013-2014), in questo ultimo periodo i fenomeni sono risultati molto più contenuti, con eventi limitati alle zone di alta montagna e legati sostanzialmente all'attività sci alpinistica.

Foto di Servizio pevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

Stazione di rilevamento automatico sulla Vedretta del Careser (Peio - 3.093 m slm)

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
16.1. Numero di valanghe osservate (Campi neve di Meteotrentino)	Rischi	S	DQ	😐	↗	P	2015-2019	13

16.4 FRANE E ALLUVIONI

I fenomeni torrentizi e fluviali rappresentano espressioni naturali del ciclo dell'acqua e coinvolgono in proporzioni variabili la componente solida rappresentata per lo più dal terreno. Questi fenomeni giocano un ruolo importante nell'evoluzione del territorio alpino attraverso l'erosione dei sedimenti lungo i versanti ed il successivo deposito degli stessi dove la pendenza dei corsi d'acqua diminuisce.
Il Servizio bacini montani della Provincia autonoma di Trento ha predisposto un database degli eventi storici verificatisi in Trentino, selezionando ed integrando le risultanze provenienti da diverse fonti gestite da altri Servizi provinciali, come il progetto ARCA[2] ed il Catasto Frane, con le informazioni degli eventi registrate presso l'archivio del Servizio stesso. L'archivio degli eventi storici viene costantemente aggiornato registrando di volta in volta i fenomeni torrentizi e fluviali che si verificano nel corso del tempo sul territorio provinciale. E' importante sottolineare che si tratta solo degli eventi di cui si ha notizia e che quindi riguardano soprattutto i fenomeni che raggiungono il fondovalle, perciò non necessariamente permettono di avere una misura di intensità e frequenza in termini assoluti.

Al fine di rappresentare un quadro sintetico, le tipologie dei fenomeni registrati nel database sono state accorpate in tre generiche categorie, a seconda di proporzione e movimento tra acqua e suolo:

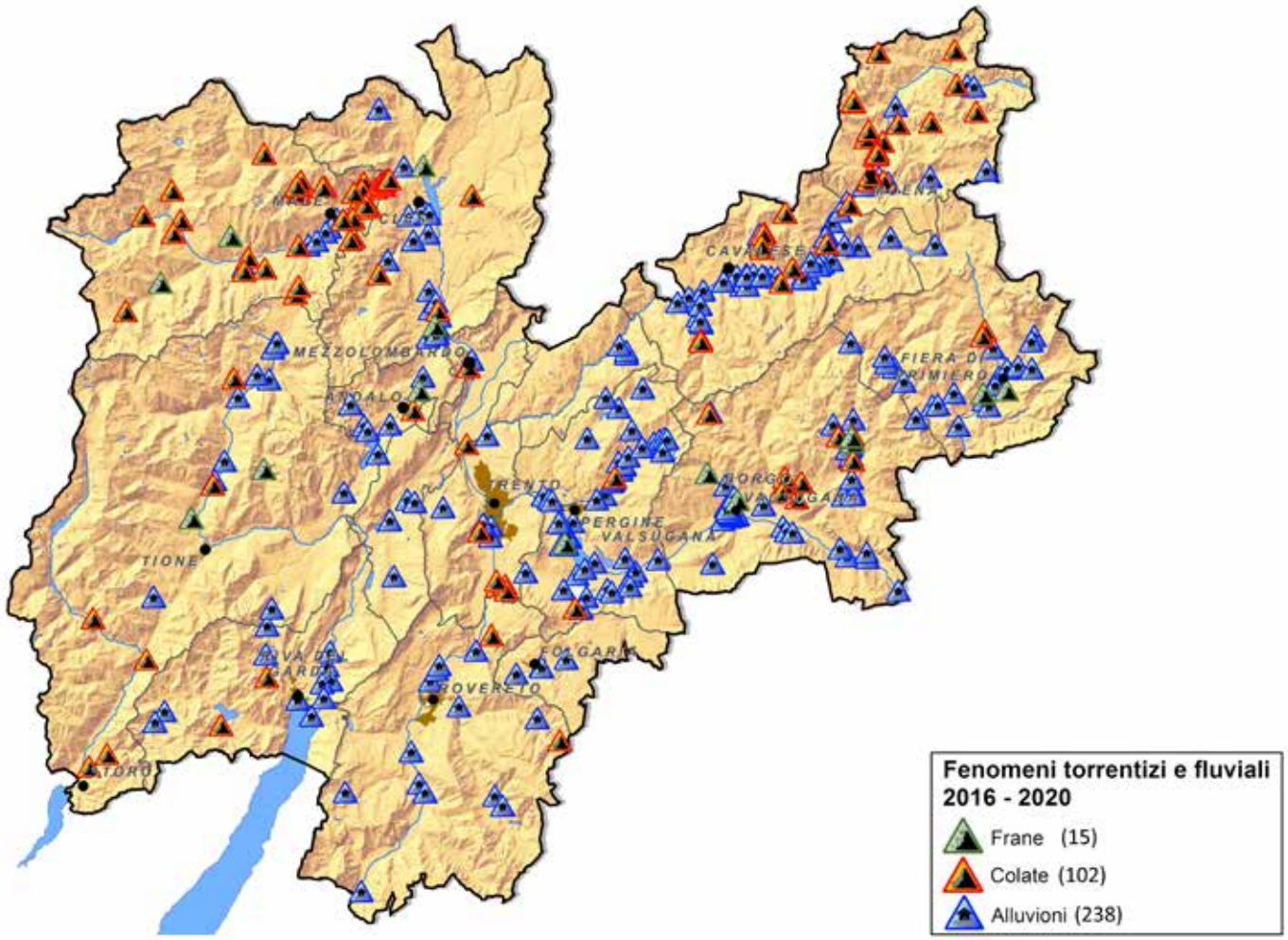
- Alluvioni: la componente liquida è la parte preponderante del flusso e si muove più veloce del solido comunque trasportato al fondo
- Colate: acqua e detrito sono in presenti in quantità paragonabile, la prima funge principalmente da lubrificante e il moto è compartecipato
- Frane: la presenza d'acqua può essere responsabile della mobilitazione ma in proporzione è poca rispetto al suolo mobilitato

È corretto sottolineare come nella categoria "Frane" figurino solo gli eventi segnalati che possono avere avuto interferenza con i corsi d'acqua. Se la fonte della segnalazione è di tipo giornalistico, è possibile che siano state definite come frane anche fenomeni più precisamente classificabili come colate di detrito. Dal database dei fenomeni sono stati selezionati solamente quelli con tipologia accertata, dal ventennio 1920-1939 in poi. Negli ultimi anni si registra un aumento dei fenomeni classificati come "colate". Questo è dovuto al fatto che negli ultimi decenni c'è stata una maggiore attenzione nella classificazione dei fenomeni che un tempo venivano genericamente definiti alluvionali; va però considerato che l'intensificazione degli eventi estremi di precipitazione, probabilmente indotta dai cambiamenti climatici in atto, può ritenersi una delle cause di questa tendenza. Negli ultimi anni, inoltre, vengono registrate anche le colate in alta montagna, mentre in precedenza l'attenzione era concentrata nei fondovalle, ovvero nelle zone dove i fenomeni a parità di pericolosità comportano un maggior rischio, dovuto al maggior uso del suolo da parte dell'uomo.

foto del Dipartimento Protezione Civile

[2] Da: Progetto ARCA, Archivio Storico degli Eventi calamitosi del Territorio della Provincia autonoma di Trento, fonti cronachistiche ed archivistiche, Rapporto conclusivo.

Figura 16.6: mappa degli eventi registrati nel database dei Fenomeni Torrentizi e Fluviali (2016-2020)

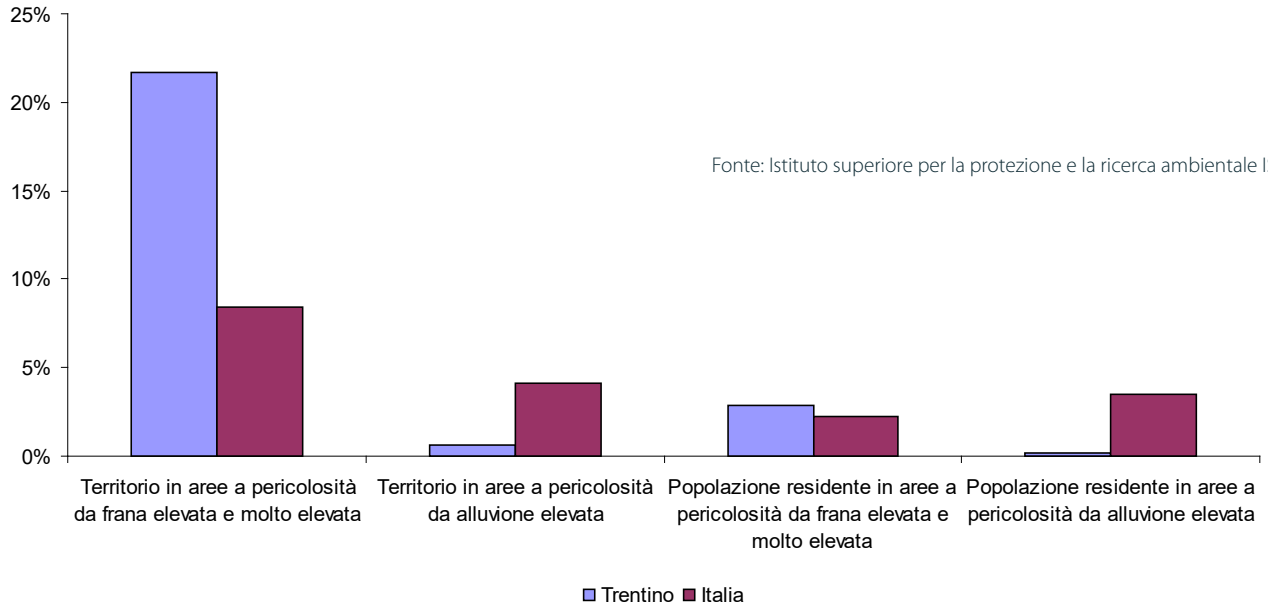


Fonte: Servizio bacini montani PAT

Nell'ultimo rapporto ISPRA sul dissesto idrogeologico, pubblicato nel 2018[3], emerge come in Trentino ci sia una pericolosità da frana sensibilmente maggiore che in Italia, e una pericolosità da alluvione minore, col rischio per la popolazione che si distribuisce di conseguenza. Più in dettaglio, il 21,7% del territorio trentino si trova in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata (a fronte dell'8,4% del territorio nazionale), mentre lo 0,6% si trova in aree a pericolosità da alluvione elevata (a fronte del 4,1% del territorio nazionale). Riguardo agli indicatori di rischio, il medesimo rapporto segnala che il 2,9% della popolazione trentina risiede in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata (a fronte del 2,2% della popolazione nazionale), mentre lo 0,2% risiede in aree a pericolosità da alluvione elevata (a fronte del 3,5% della popolazione nazionale).

[3] https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/dissesto-idrogeologico-in-italia-pericolosita-e-indicatori-di-rischio-edizione-2018.

Grafico 16.1: pericolosità e rischio da frana e alluvione in Trentino e in Italia (2018)



Fonte: Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale ISPRA

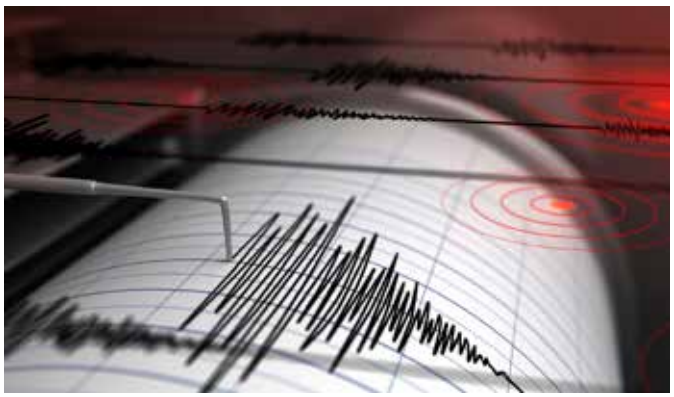
Frana a Campolongo 15.08.2010

foto di Matteo Ianeselli

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
16.2. Pericolosità e rischio da frana e alluvione	Rischi	S	D	😐	?	N	2018	

16.5 TERREMOTI

Nella storia, così come ai giorni nostri, è comune definire gli eventi sismici come catastrofi naturali. In realtà questa attribuzione non è del tutto esatta e nella maggior parte dei casi la catastrofe che segue un evento sismico è legata alle condizioni di scarsa preparazione in cui si trovano le opere costruite dall'uomo: in linea con la definizione di rischio, a parità di evento sismico pericoloso, il terremoto è più catastrofico laddove è maggiore la vulnerabilità dei beni esposti. Il terremoto di per sé è un fenomeno naturale che fa parte del complicato assetto del nostro Pianeta: gli effetti sismici sono tra le prove più evidenti e visibili della presenza di eventi naturali che avvengono nell'interno della Terra e che, in un tempo estremamente rapido, liberano energie considerevoli. Da un punto di vista comune si potrebbe definire come terremoto un movimento a carattere vibratorio di una parte della superficie terrestre. Il terremoto è un fenomeno naturale ricorrente ma non periodico; è inoltre generalmente circoscritto ad aree storicamente note.



Eventi sismici in provincia di Trento

Il Servizio geologico della Provincia gestisce, dal 1981 in convenzione con l'Osservatorio Geofisico di Trieste e dal 1991 in proprio, una rete sismometrica composta da sette stazioni di rilevamento equipaggiate con sismometri tridimensionali a corto periodo (SP) da 1 secondo e broadband (BB) da 5 secondi ed acquisitori a 24 bit. Le stazioni, integrate con quelle dell'Alto Adige, del Friuli, della Slovenia, dell'Austria e della Svizzera, garantiscono un'ottima copertura strumentale dell'arco alpino orientale. I dati degli eventi sismici sono raccolti in tre archivi diversi (storico, strumentale e strumentale-digitale), a causa dell'evoluzione storica che l'iniziativa ha avuto e del forte progresso tecnologico verificatosi nel corso degli ultimi anni:

1. Archivio storico, dal 238 al 1984: dati derivati da ricerche storiche ed archivistiche
2. Archivio strumentale, dal 1982 al 1993: dati derivati dalla rete analogica (1982 - 1990), gestita in collaborazione con l'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste (O.G.S.), e dalla prima rete digitale (1991-1993)
3. Archivio strumentale digitale, dal 1994 ad oggi: dati della rete digitale, gestita unicamente dal Servizio Geologico PAT

Nella tabella 16.1 viene analizzato il numero di eventi sismici registrati negli anni compresi tra il 1982 ed il 2018 in Trentino; tali eventi sono stati suddivisi per classe di magnitudo della scala Richter (minore di 2.5, compreso tra 2.5 e 3 e maggiore di 3) e classe di profondità (ipocentro a meno di 10 km o maggiore di 10 km).

Tabella 16.1: numero di eventi sismici per classe di Magnitudo e di profondità (1982-2018)

ANNI	Numero episodi	MAGNITUDO		PROFONDITA' (km)		
		Media	Massima	Media	Minima	Massima
1982	46	2	3,1	10,7	0,2	38,6
1995	72	2,1	3,4	6,4	0,2	18,3
2000	27	2,2	3,1	9,5	0,7	61,3
2005	165	2	3,2	9,5	0	38,9
2010	185	1	3	8,8	0,1	19,8
2014	427	1	3,2	7,6	0,6	19,1
2015	499	0,9	4,1	9,4	0,7	16,7
2016	251	1	3	9,7	0,1	24
2017	250	0,9	3,7	9	0,3	17
2018	**128**	**0,9**	**2,7**	**8**	**0,7**	**42,1**

Fonte: Servizio Geologico PAT

16.6 INCENDI

16.6.1 Gli incendi urbani

Si parla di incendi urbani quando la combustione si origina negli ambienti e nelle attività civili ed industriali. In molti incendi di edifici abitativi e/o adibiti ad attività lavorative, lo sviluppo iniziale è determinato dal contatto accidentale (sorgente di rischio) tra i materiali combustibili più vari (arredi, rivestimenti, carta, sostanze infiammabili propriamente dette) ed il comburente, in presenza di fonti di energia termica. Tale evento è spesso provocato da negligenza, dalla distrazione o dall'imprudenza degli operatori e/o addetti.

Incendio alla Torre civica di Trento, 04.08.2015 *foto di Lorenza Liandru*

L'incendio boschivo è un fenomeno distruttivo e devastante, che danneggia spesso irreparabilmente gli ecosistemi e mette a repentaglio vite umane. Esso va pertanto considerato con estrema serietà, anche in un territorio come quello trentino nel quale gli incendi boschivi rappresentano un fenomeno relativamente poco frequente, con un trend complessivamente decrescente nel tempo sia per numero di eventi sia per loro estensione. In Trentino le attività di prevenzione realizzate dal Servizio foreste e fauna della Provincia sono inserite nel contesto organizzativo dell'apparato provinciale di protezione civile, che può contare, nel settore della prevenzione e dello spegnimento degli incendi boschivi, sull'apporto del Corpo forestale Provinciale, del Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Trento e dei Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari istituiti presso ciascun Comune della provincia. Il documento principale per quanto riguarda la gestione e la protezione dagli incendi boschivi è il Piano per la Difesa dei Boschi dagli Incendi (PDBI), redatto dalla Provincia autonoma di Trento per il decennio 2010-2019; questo piano individua le aree a rischio di incendio boschivo, gli interventi selvicolturali e le opere infrastrutturali atti a prevenire e fronteggiare il fenomeno. Ulteriori dettagli e numeri statistici sul fenomeno relativo agli incendi boschivi sono disponibili nel capitolo "Natura e biodiversità" del presente Rapporto.

In provincia di Trento il Servizio antincendi è regolato dalla L.R. 24 del 20 agosto 1954 e dalla L.R. 17 del 2 settembre 1978. Nel 1990 il Servizio antincendi è incluso nel neo costituito Dipartimento per la protezione civile
e comprende:

- i Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari che operano nei Comuni della provincia
- il Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco che opera nella città di Trento e dintorni
- le Unioni distrettuali dei Corpi Vigili del Fuoco Volontari[4]
- la Federazione provinciale dei Corpi Vigili del Fuoco Volontari
- la Scuola provinciale antincendi
- le squadre aziendali antincendi

Gli incendi registrati dal Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco della Provincia autonoma di Trento (i cui dati sono dunque circoscritti alla città di Trento e dintorni) sono stati nell'anno 2019 245; rispetto alla media ventennale gli incendi sono diminuiti del 30%.

[4] La Federazione provinciale rappresenta tutti i Corpi Vigili del Fuoco Volontari e le Unioni Distrettuali del Trentino verso gli enti e le istituzioni a carattere regionale nazionale e internazionale. Essa provvede anche ad organizzare e coordinare i Corpi volontari e le Unioni Distrettuali. È composta dalle Unioni Distrettuali di *Fassa, Fiemme, Primiero, Borgo Valsugana, Pergine Valsugana, Vallagarina, Giudicarie, Malè, Riva del Garda, Mezzolombardo, Trento, Fondo.*

Gli interventi effettuati dal Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Trento nel corso del quindicennio 2005-2020 sono esplicati nella tabella 16.2.

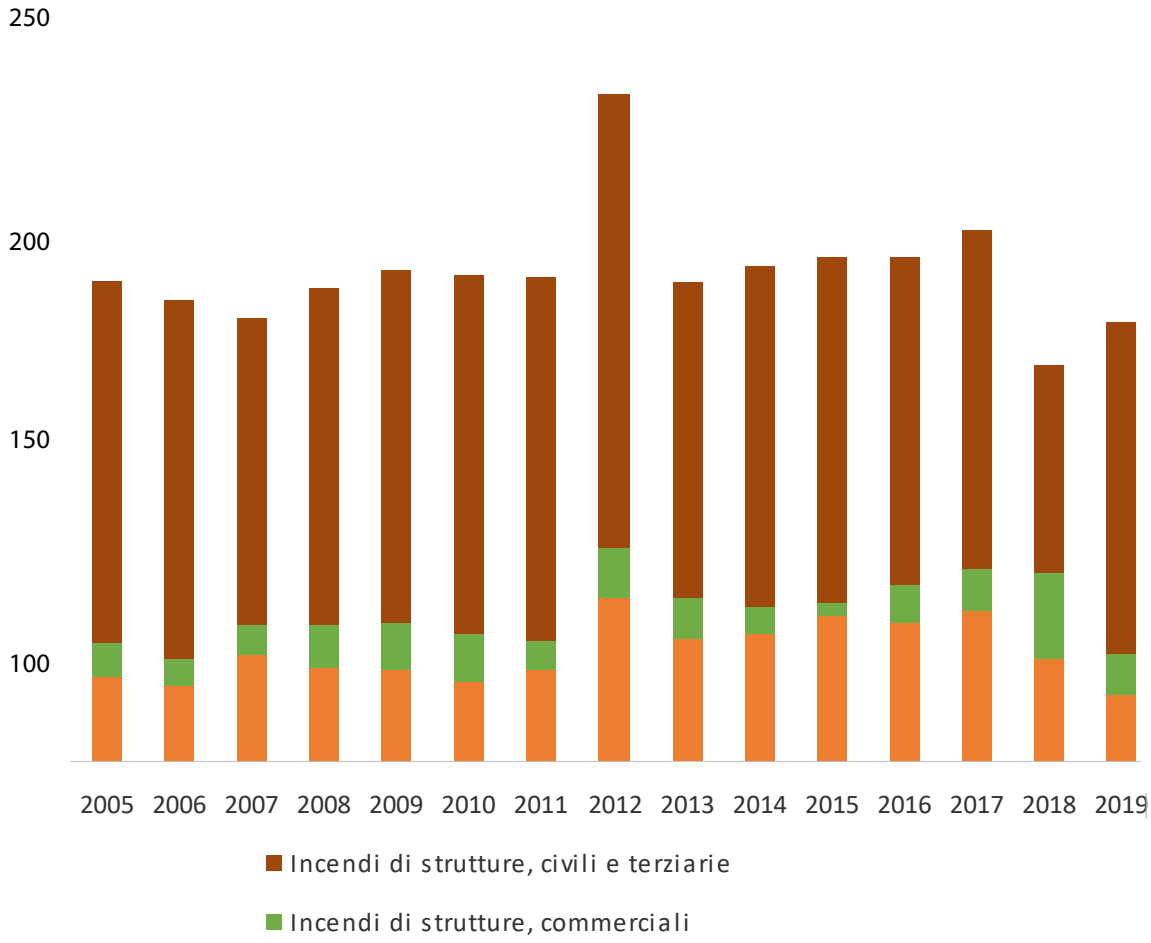
Tabella 16.2: numero di incendi registrati (2005-2019)

TIPO DI INTERVENTO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Incendi di strutture industriali, artigianali, agricole, reti	29	26	36	32	31	27	31	55	42	43	49	47	51	35	23
Incendi di strutture commerciali	11	9	10	14	16	16	10	17	13	9	5	13	14	29	13
Incendi di strutture civili e terziarie	121	120	103	113	118	121	122	152	106	115	116	110	114	69	112
TOTALI INCENDI STRUTTURE	**161**	**155**	**149**	**159**	**165**	**165**	**163**	**224**	**161**	**167**	**170**	**170**	**179**	**133**	**148**
Incendi sterpaglie e boschivi	42	25	34	21	11	19	22	48	22	25	24	35	43	61	33
Incendi di veicoli, aeromobili, natanti	56	35	46	41	48	51	46	43	42	48	41	36	48	61	33
Incendi rifiuti (cassonetti, discariche)	45	85	40	83	68	64	56	70	27	25	20	29	44	21	29
Altri incendi	32	34	28	27	29	44	31	69	68	71	92	84	0	0	40
TOTALI INCENDI	**336**	**334**	**297**	**331**	**321**	**343**	**321**	**454**	**320**	**336**	**347**	**354**	**314**	**223**	**245**

Fonte: Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco PAT, Rapporto di Santa Barbara 2015

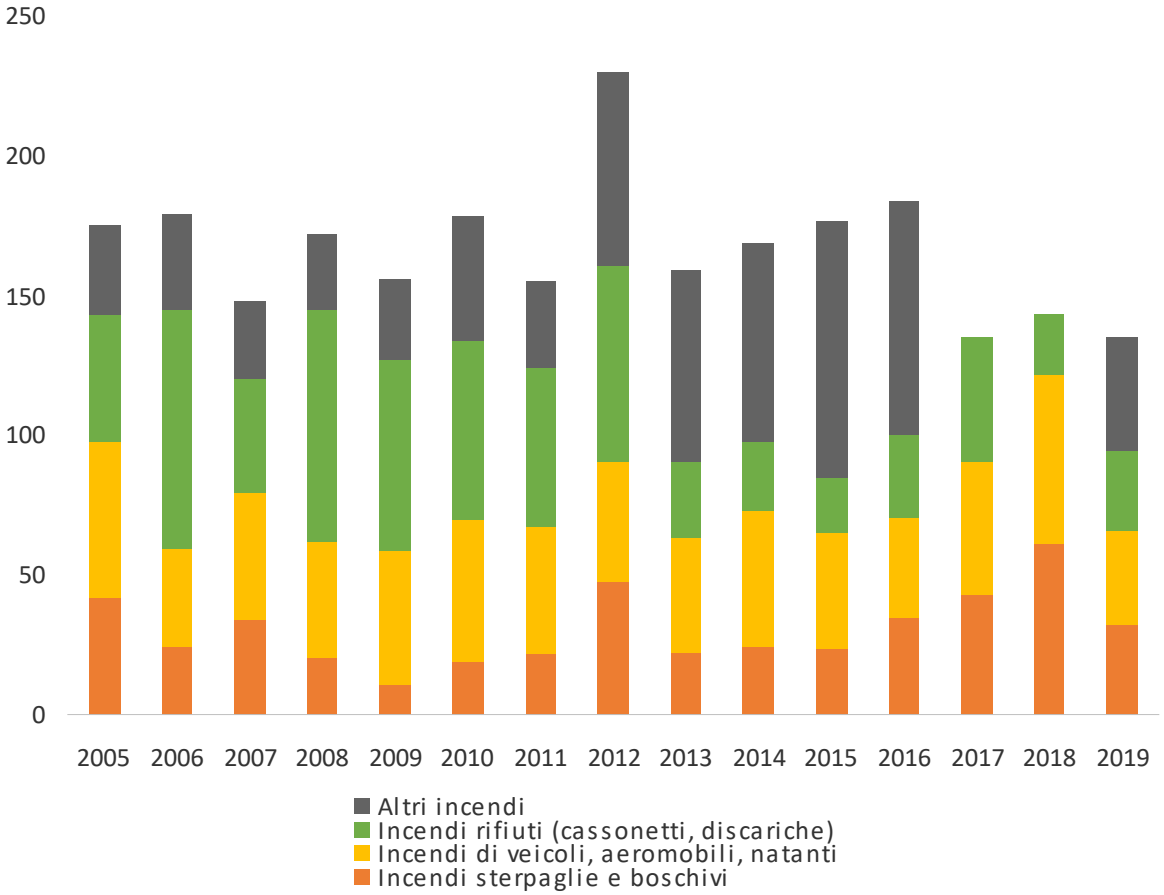
Analizzando l'andamento delle principali categorie di intervento negli ultimi quindici anni, si nota una forte diminuzione degli interventi per incendio mentre aumentano gli interventi con elicotteri e i servizi non urgenti a causa dell'aumento dei servizi di vigilanza antincendi. Si veda nello specifico la rappresentazione dei grafici 16.2 e 16.3, dove si analizzano due tipologie di incendi (che per comodità chiameremo A e B) nel periodo temporale 2005 – 2019: una prima, la "A" riguardante incendi di strutture, ed una seconda, la "B", riguardante altre tipologie come incendi boschivi, di veicoli, ecc.

Grafico 16.2: andamento degli incendi di tipologia A (strutture) (2005-2019)



Fonte: Corpo permanente dei vigili del fuoco di Trento PAT, Rapporto di Santa Barbara 2019

Grafico 16.3: andamento degli incendi di tipologia B (altri) (2005-2019)



Fonte: Corpo permanente dei vigili del fuoco di Trento PAT, Rapporto di Santa Barbara 2019

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
16.3. Incendi	Rischi	S	D	☺	↗	P	2005-2019	

16.7 GLI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Ai sensi della cosiddetta "III Direttiva Seveso" (Direttiva 2012/18/UE), recepita in Italia col D.Lgs. n. 105 del 2015, si definiscono impianti a rischio di incidente rilevante quelli in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato 1 della direttiva medesima.
Tali impianti sono sottoposti a una gestione della sicurezza più severa, che si concretizza in una serie di obblighi, come l'esistenza in ogni stabilimento a rischio di un piano di prevenzione e di un piano di emergenza, la cooperazione tra i gestori per limitare l'effetto domino, il controllo dell'urbanizzazione attorno ai siti a rischio, l'informazione degli abitanti delle zone limitrofe, l'esistenza di un'autorità preposta all'ispezione dei siti a rischio.

In Trentino sono presenti 7 stabilimenti industriali che, ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 105/2015, la normativa nazionale individua, per tipologia di produzione e sostanze impiegate, tra gli impianti a rischio di ipotetici "incidenti rilevanti". Di tali stabilimenti, 5 sono definiti, per la tipologia e quantità di sostanze presenti, "stabilimento di soglia inferiore" (lettera b del comma 1 dell'art. 3 del citato D.Lgs. 105/2015), e pertanto devono rispettare solamente alcuni degli adempimenti previsti dal decreto, mentre gli altri 2 sono definiti, per la tipologia e quantità di sostanze presenti, "stabilimento di soglia superiore" (lettera c del comma 1 dell'art. 3 del citato D.Lgs. 105/2015), e come tali devono rispettare tutti gli adempimenti previsti dal decreto.
Il dettaglio è riportato in tabella 16.3.

Tabella 16.3: stabilimenti trentini a rischio di incidente rilevante, ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 105/2015 (2020)

Art. 3, comma 1	Comune	Ragione sociale	Attività
lettera b (soglia inferiore)	Lavis	Firmin S.r.l.	Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio, ecc.)
	Lavis	Cristoforetti S.p.a.	Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio, ecc.)
	Lavis	Atesina Gas S.r.l.	Stoccaggio di GPL
	Trento	Pravisani S.p.a.	Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi
	Rovereto	Suanfarma Italia S.p.a.	Produzione di prodotti farmaceutici
lettera c (soglia superiore)	Condino	Gabogas 2 di Galvagni Gualtiero & C. S.a.s.	Deposito di gas liquefatti
	Rovereto	Manica S.p.a.	Produzione e stoccaggio di pesticidi, biocidi e fungicidi

Fonte: Ministero dell'Interno

Si riporta in tabella 16.4 il trend registrato nel periodo 2004-2020, dal quale si evidenzia una certa stabilità del numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante presenti in Trentino dal 2004 al 2020, con oscillazioni tra gli 8 e i 10 e un leggero calo con 7 stabilimenti nel 2020.

Tabella 16.4: andamento del numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante in Trentino (2004-2020)

Anno	Stabilimenti a rischio di incidente rilevante
ott-04	8
dic-07	9
apr-10	9
apr-12	10
giu-16	8
apr-20	7

Fonte: Ministero dell'Interno

Nel 2015 la Giunta Provinciale, con delibera n. 2306 di data 11 dicembre 2015, ha aggiornato, in conformità alla legge nazionale e comunitaria, i Piani di emergenza esterni (PEE) relativi alle ditte Pravisani e Gabogas 2; restano validi i PEE relativi ai due impianti Manica e Suanfarma Italia adottati con delibera n. 1477 di data 13 giugno 2008. Il Piano di emergenza esterno rappresenta il documento con il quale la Provincia autonoma di Trento organizza la risposta di protezione civile e di tutela ambientale per mitigare i danni di un eventuale incidente rilevante, sulla base degli scenari che individuano le zone a rischio ove presumibilmente ricadranno gli effetti nocivi dell'evento.
Dal 2018 sono iniziate le ispezioni, la cui pianificazione è stata effettuata valutando il punteggio ottenuto sulla base dei criteri di programmazione. Tutte e cinque le installazioni di soglia inferiore risultano soggette ad ispezione quinquennale, mentre le due installazioni di soglia superiore risultano soggette ad ispezione triennale. Per definire l'ordine di effettuazione delle ispezioni ordinarie, sono stati definiti i seguenti criteri di priorità, da valutare in sequenza:

- stabilimenti che non hanno ricevuto un'ispezione negli ultimi 10 anni;
- stabilimenti che hanno un punteggio più basso;
- stabilimenti che detengono sostanze che presentano maggiori rischi.

La norma dispone inoltre la possibilità di prevedere ispezioni straordinarie, anche su richiesta del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, qualora si evidenziassero particolari problematiche di sicurezza o in caso di mancato rispetto degli obblighi stabiliti dal D.Lgs. 105/2015.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE[5]	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
16.4. Stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Rischi	P	D	😐	⟷	P	2004-2020	

[5] La disponibilità spaziale è limitata alla provincia di Trento, in quanto la normativa attualmente vigente ed entrata in vigore dal 2015, non consente un confronto con i dati precedenti.

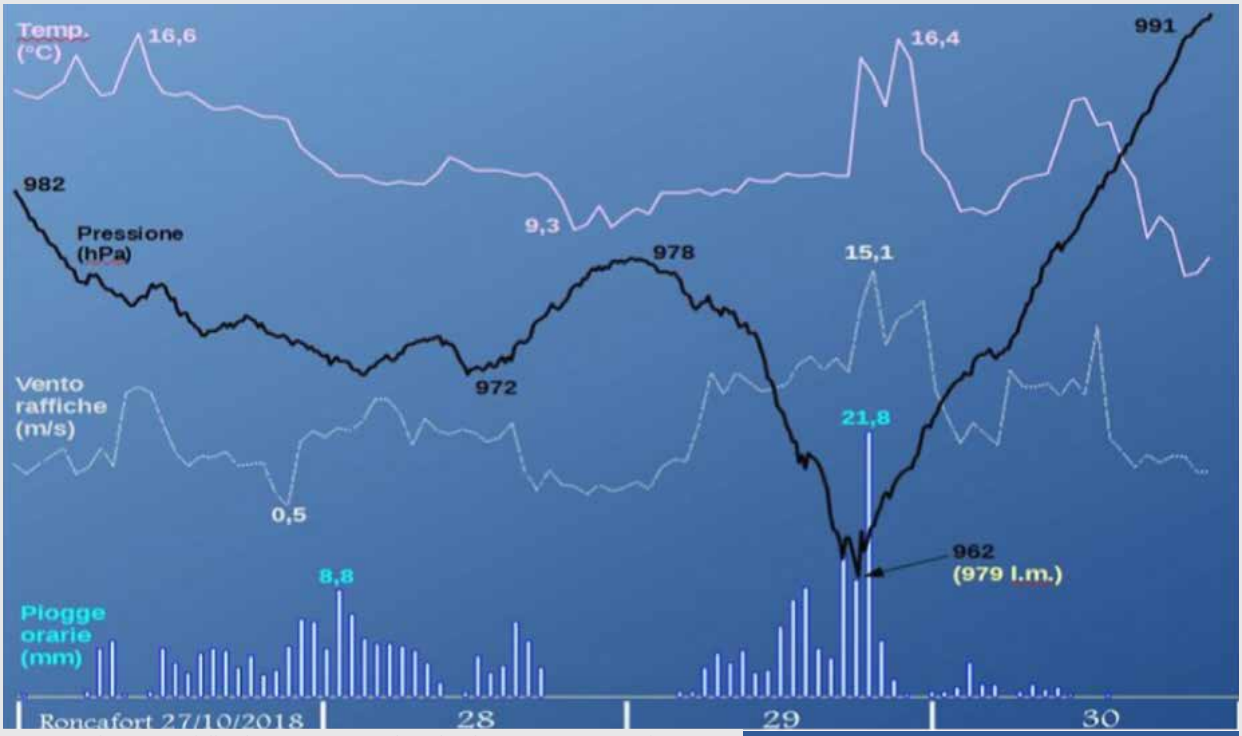
La tempesta "Vaia" (ottobre 2018)

Tra sabato 27 e le prime ore di martedì 30 ottobre 2018 l'Italia è stata colpita da una fase perturbata tra le più intense, complesse e rovinose da molti anni, a causa della profonda depressione "Vaia" che - soprattutto lunedì 29 - ha attivato violentissime raffiche di scirocco, mareggiate, straordinarie onde di marea sull'alto Adriatico, e piogge alluvionali soprattutto sulle Alpi orientali.

Una pecceta della Val Canali (Pale di San Martino, Trentino orientale) divelta dal vento

Pioggia e vento

Ogni evento meteorologico fa un po' storia a sé per via delle numerose variabili, sia atmosferiche che terrestri, che inevitabilmente entrano in gioco sia durante la genesi che nelle dinamiche di manifestazione; così ad esempio due eventi con pari quantità di pioggia possono avere effetti anche molto diversi in base alla reciproca durata o se ad esempio hanno fase più intensa all'inizio, a metà o alla fine, o ancora in relazione alla presenza, durata e cronologia di temporanee attenuazioni/cessazioni; è inoltre rilevante per la caratterizzazione delle precipitazioni anche l'andamento delle temperature e della ventosità.
L'evento del 27-30 ottobre 2018 si è contraddistinto per la concatenazione di due diverse fasi intervallate da una pausa di circa 8-10 ore che ha separato le prime 48 ore del fronte caldo dalle successive 12 di quello freddo; essendo stati entrambi i fronti particolarmente ricchi di umidità e conseguenti precipitazioni, tanto da configurarsi anche singolarmente come eventi molto intensi, hanno conferito all'insieme dell'evento una rilevanza assolutamente eccezionale. A livello generale si può affermare che i fenomeni di pioggia e vento verificatisi tra il 27 e il 30 ottobre 2018 sono stati per il nostro territorio assolutamente eccezionali ed hanno superato tutti i precedenti storici conosciuti, pur con le ovvie eccezioni individuabili a scala locale.



Esempio di estratto delle rilevazioni meteorologiche dei giorni 27-30 ottobre 2018

I circa 275 mm di pioggia mediamente caduti in 3 giorni su tutto il Trentino con 40 stazioni che li hanno superati, arrivando localmente anche oltre i 600 mm, hanno messo a dura prova gli equilibri idrogeologici del territorio, che infatti in alcune località sono saltati, con conseguenze anche estreme. In molte altre situazioni l'onda d'urto è stata invece ben assorbita senza conseguenze negative.
Da segnalare, tra i nuovi primati pluviometrici in Trentino su un periodo di 3 giorni:

- Trento: 222 mm (precedente 204 mm nel 1959; inizio serie nel 1893);
- S. Martino di Castrozza: 335 mm (precedente 264 mm nel 2014; inizio serie 1895);
- Lavarone: 431 mm (precedente 331 mm nel 1960; inizio serie 1895).

Alla pioggia si è aggiunto il vento, eccezionalmente forte, che ha interessato l'intero arco alpino il 29 ottobre 2018 e ha colpito con una velocità massima di 190 Km/h. La violentissima tempesta di scirocco si è accanita sulle montagne del Nord-Est con raffiche a 150-200 km/h, che hanno raso al suolo vaste porzioni di foresta (si stimano circa 8,6 milioni di metri cubi di legname abbattuto sui rilievi del Nord-Est).

La particolare violenza del vento è dipesa dagli elevati gradienti barici (differenze di pressione) che si sono instaurati sia in quota che in valle; le masse d'aria si sono quindi spostate con inusuale velocità ed hanno poi in molti casi subito un'ulteriore accelerazione nelle vallate a causa della conformazione morfologica del territorio (restringimenti e curvature).
Le raffiche più violente in Trentino si sono verificate in montagna, per lo più sui settori orientali, ma con significativi episodi anche su quelli occidentali, ed hanno provocato in molte aree devastazioni forestali senza precedenti. Sia le raffiche istantanee che le velocità medie sono risultate decisamente eccezionali, superando in molte località, anche abbondantemente, i massimi valori storici conosciuti, tenendo in ogni caso presente che per il vento le serie storiche sono molto più limitate rispetto alle piogge. Dalle rilevazioni effettuate è possibile classificare i venti più intensi del 29 ottobre come "tempesta" (grado 10 della scala Beaufort), avendo raggiunto verso sera a Passo Manghen una velocità media su dieci minuti di 90 km/h e raffiche istantanee che hanno raggiunto nella stessa località i 191 km/h.

Piene fluviali

I bacini del Nord-Est sono stati generalmente interessati dall'evento, dal Sarca al Noce. Si sono verificati numerosi straripamenti di torrenti e numerose piene impulsive di piccoli rii montani. E' tristemente noto il violento trasporto torrentizio in massa con una vittima a Dimaro in Val di Sole.

Effetti della violenta piena del Rio Rotian a Dimaro (TN), con ingente trasporto solido contro gli edifici e una vittima

I deflussi dell'Adige a valle di Rovereto sono stati attenuati dall'apertura della galleria-scolmatore Mori-Torbole, che ne devia le acque verso il Lago di Garda (non avveniva dal novembre 2002). In piena anche il Sarca.

La gestione dell'evento

Il processo di allertamento è stato prontamente attuato con l'emissione del bollettino di "allerta elevata", che dispone risorse, mezzi e materiali per la gestione efficace, tempestiva ed efficiente dell'emergenza. È stata attivata la sala di piena (una sala operativa appositamente desinata agli eventi di questo tipo), gestita in collaborazione tra il Servizio prevenzione rischi ed il Servizio bacini montani, che ha seguito costantemente l'evento idraulico dalla sua formazione, nell'evoluzione e fino alla sua conclusione. Nella sala operativa di piena sono state effettuate previsioni idrauliche e la laminazione idraulica dell'evento tramite le grandi dighe (un processo che consente di svuotare preventivamente volumi di acqua prestabiliti dai bacini in modo da ridurre e contenere le piene idrauliche), l'apertura della galleria Adige – Garda ed il presidio territoriale dei principali corsi d'acqua. Già nei giorni antecedenti l'evento, la sala operativa ha operato elaborando previsioni idrauliche contestualmente all'acquisizione di dati di previsione meteo.

Sala della Centrale Unica Emergenza della Protezione Civile della Provincia autonoma di Trento

La Centrale Unica Emergenza ha raccolto in quei giorni 2.100 richieste d'intervento sia da cittadini che da operatori di Protezione civile, di varie tipologie tra cui: allagamento; prevenzione; controllo corso d'acqua e controllo territorio; riempimento sacchi sabbia; intervento con sacchi sabbia per prevenzione allagamenti ed esondazioni; taglio alberi; messa in sicurezza/chiusura edifici/strade/ponti; pulizia tombini che causavano allagamenti; smottamenti; rimozione/sistemazione di tegole, camini, materiale pericolante da tetti ed abitazioni; intervento per copertura edifici scoperchiati; ripristino attrezzature utilizzate causa maltempo; messa in sicurezza/chiusura edifici/strade/ponti. Complessivamente i Vigili del fuoco del Corpo permanente di Trento coinvolti sono stati 154 con 494 interventi per un impegno totale di 5.928 ore/uomo. I mezzi intervenuti sono stati 11. Nelle fasi emergenziali sono intervenuti 3.940 Vigili del fuoco volontari da tutti i Distretti e Corpi in 2.884 interventi sommando complessivamente 96.600 ore/uomo ed utilizzando 1.087 mezzi speciali.

I danni

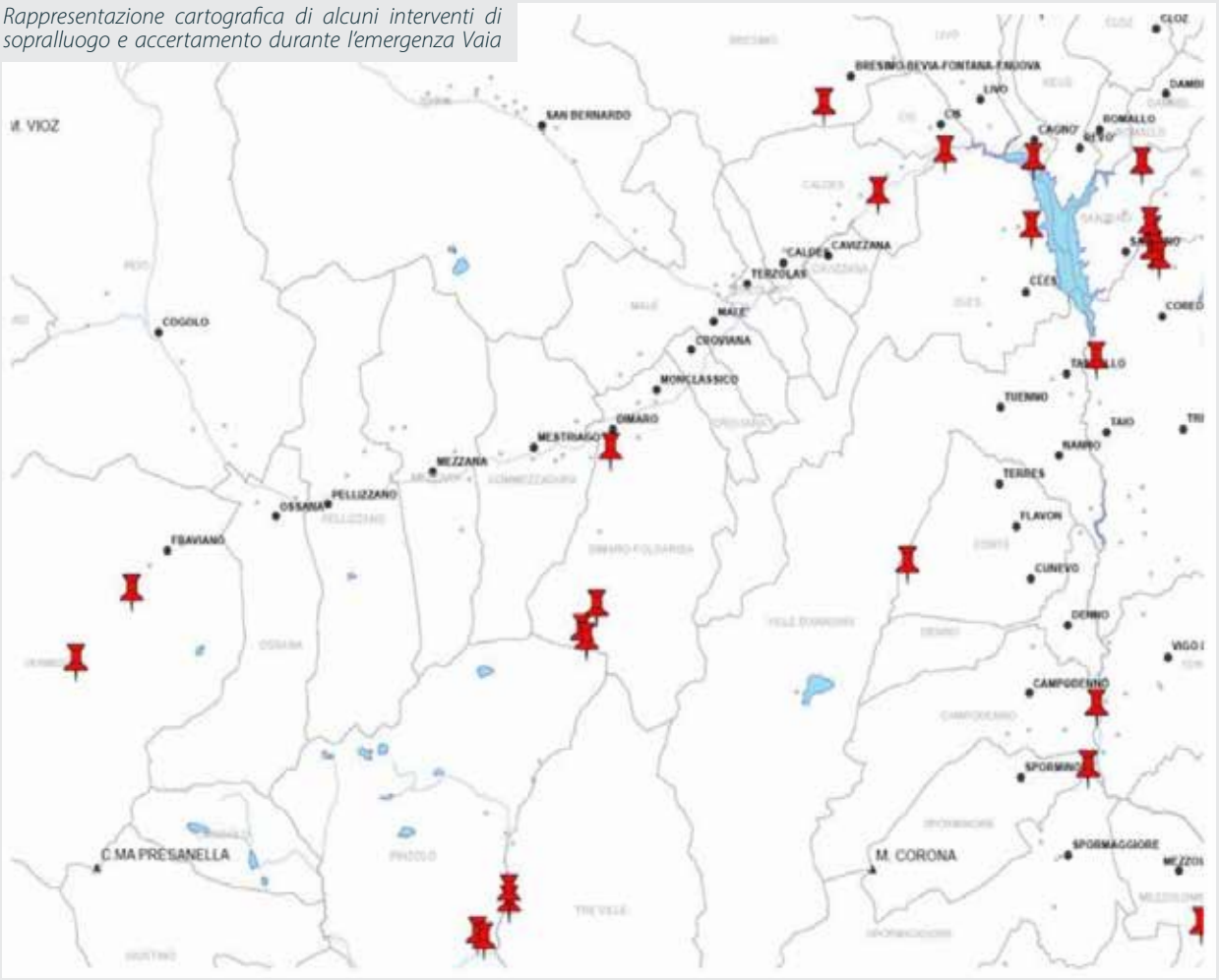
In molte località del Trentino, specie ad est, l'eccezionale violenza del vento ha provocato danni significativi per molti edifici e totale distruzione di amplissime superfici forestali, anche in zone di pregio assoluto come quella di Paneveggio (dalle prime ricognizioni si sono stimati circa 2.800.000 metri cubi di legname schiantato in tutto il Trentino). Una vera e propria catastrofe che, oltre al danno economico, avrà perduranti conseguenze negative in ambito idrogeologico e valanghivo. La tempesta del 29 ottobre 2018 ha infatti lasciato in eredità sul nostro territorio circa 20.000 ettari di bosco abbattuto, 5.000 dei quali hanno inclinazioni tali da consentire il distacco spontaneo di masse nevose (28-55°) e la conseguente successiva propagazione di valanghe. Laddove i tronchi a terra verranno rimossi, sarà necessario valutare attentamente l'eventuale realizzazione di opere di difesa artificiali, tenendo di volta in volta conto della natura dei rischi e beni da proteggere.

Il ripristino

Immediatamente dopo l'evento è stato attivato, tramite il Dipartimento nazionale di Protezione civile, il supporto satellitare COPERNICUS (fornito gratuitamente dal Meccanismo Unionale di Protezione civile) per la fornitura di dati e immagini in tempo reale. L'attività del Servizio geologico nel periodo fine ottobre – metà novembre 2018 è stata determinante ai fini delle attività di ripristino, con 133 sopralluoghi nella fase di emergenza per frane, colate, smottamenti e dissesti idrogeologici in generale. Il Servizio ha predisposto schede descrittive dei fenomeni e un relativo visualizzatore in Internet (WebGIS). Successivamente, nel periodo metà novembre 2018 - giugno 2019, ha effettuato

236 sopralluoghi a seguito di segnalazioni di dissesti idrogeologici, con relativa redazione di relazioni geologiche, pareri e invio verbali o lettere descrittive degli interventi effettuati. Infine, nel periodo che va da aprile a giugno 2019, sono stati effettuati 206 sopralluoghi su versanti a monte di strade provinciali e statali per la verifica di situazioni critiche dal punto di vista idrogeologico a seguito di schianti boschivi e la relativa predisposizione di schede descrittive dei fenomeni e di una carta con

Rappresentazione cartografica di alcuni interventi di sopralluogo e accertamento durante l'emergenza Vaia



L'attività del Servizio prevenzione rischi, oltre che nella fase emergenziale ed operativa, con l'impiego e la messa a disposizione di materiali e mezzi dell'Unità Operativa Logistica, è stata dedicata alla gestione degli interventi di somma urgenza. Infatti, con le misure di somma urgenza sono stati garantiti il ripristino della funzionalità dei servizi pubblici e delle infrastrutture di reti strategiche, le attività di gestione dei rifiuti e delle macerie e le misure volte a garantire la continuità amministrativa nei comuni e territori interessati, anche mediante interventi di natura temporanea.

I procedimenti di somma urgenza hanno previsto numerose attività di sopralluogo e accertamento; sono stati analizzati i dissesti connessi a oltre 479 segnalazioni effettuate dai Comuni in tutto il Trentino; soprattutto sono stati valutati i danni alle infrastrutture comunali ritenute strategiche per la vita della comunità, i collegamenti stradali, i sottoservizi (acquedotti, fognature, telefonia, energia elettrica, etc.), definiti tramite 146 verbali di sopralluogo e accertamenti. Sono stati 101 i Comuni coinvolti su 175, 479 le situazioni critiche segnalate e 30 milioni di euro l'importo complessivo impegnato per le somme urgenze.

Sono stati inoltre predisposti interventi di prevenzione urgente relativi alla riduzione del rischio residuo nelle aree colpite dagli eventi calamitosi, strettamente connessi all'evento e finalizzati prioritariamente alla tutela della pubblica e privata incolumità. Nel complesso, questi interventi sono stati 28 per un importo di circa 11 milioni di euro.

Rischi e Agenda 2030

Goal 11: Città e comunità sostenibili

Le città sono centri di cultura, commercio, lavoro, produzione, scienza, sviluppo sociale. Più dell'80% delle attività economiche globali è concentrato nei centri urbani. Tuttavia, oltre alle opportunità, l'urbanizzazione comporta anche notevoli sfide. Prima fra tutte l'impronta ecologica: le città, che ospitano attualmente il 50% della popolazione mondiale, occupano solamente il 3% della superficie terrestre, ma consumano tre quarti delle risorse globali e sono responsabili del 75% delle emissioni di gas serra. Le città sono diventate l'habitat artificiale dell'umanità, il cui livello tecnologico e grado di automazione è destinato ad aumentare. La rapida urbanizzazione attesa per i prossimi anni, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, aumenterà la pressione sulle forniture di acqua dolce, sulle fognature, sulla qualità dell'aria, sull'ambiente e sulla salute pubblica. La sfida per gli anni futuri sarà quella non solo di far crescere le città in modo inclusivo e sostenibile, senza danneggiare le risorse naturali e il territorio, favorendo al contempo prosperità e benessere, ma anche di contrastare abbandono e spopolamento di centri e comunità periferiche, sfruttando l'avvento di nuove forme di produzione, lavoro, commercio, mobilità e prevenzione dei rischi. Il tema dei Rischi e della sicurezza del territorio viene affrontato dall'Agenda 2030 nel goal 11 "Città e comunità sostenibili". Nel dettaglio i target specifici sono:

- 11.1 Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso ad alloggi adeguati, sicuri e convenienti e ai servizi di base e riqualificare i quartieri poveri
- 11.2 Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, migliorando la sicurezza delle strade, in particolar modo potenziando i trasporti pubblici, con particolare attenzione ai bisogni di coloro che sono più vulnerabili, donne, bambini, persone con invalidità e anziani
- 11.3 Entro il 2030, potenziare un'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificare e gestire in tutti i Paesi un insediamento umano che sia partecipativo, integrato e sostenibile
- 11.4 Potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo
- 11.5 Entro il 2030, ridurre in modo significativo il numero di decessi e il numero di persone colpite e diminuire in modo sostanziale le perdite economiche dirette rispetto al prodotto interno lordo globale causate da calamità, comprese quelle legate all'acqua, con particolare riguardo alla protezione dei poveri e delle persone più vulnerabili
- 11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro-capite delle città, prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altri rifiuti
- 11.a Supportare i positivi legami economici, sociali e ambientali tra aree urbane, periurbane e rurali rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale
- 11.b Entro il 2020, aumentare considerevolmente il numero di città e insediamenti umani che adottano e attuano politiche integrate e piani tesi all'inclusione, all'efficienza delle risorse, alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, alla resistenza ai disastri, e che promuovono e attuano una gestione olistica del rischio di disastri su tutti i livelli, in linea con il Quadro di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030
- 11.c Supportare i Paesi meno sviluppati, anche con assistenza tecnica e finanziaria, nel costruire edifici sostenibili e resilienti utilizzando materiali locali

Anche in Trentino, l'aumento delle temperature medie e l'intensificazione degli eventi meteorologici estremi (piogge intense, tempeste, ondate di calore), unito alla tendenza a spostarsi verso i Comuni di fondovalle e all'aumento dell'età media della popolazione - che già oggi influenza le dinamiche demografiche e differenzia significativamente le vallate trentine - potrebbe amplificare gli squilibri tra centri urbani e aree

periferiche minando la preparazione delle comunità a reagire di fronte agli eventi estremi (es. con meno volontari in futuro) e la loro capacità di riprendersi in seguito, con un diffuso rischio per la sostenibilità di servizi, connettività e attività economiche (es. turismo, agricoltura). Accrescere la resilienza delle comunità, talora esposte a rischi geo/idrologici, prevenire i rischi e custodire paesaggi e beni culturali richiedono una integrazione sinergica tra uomo e natura che favorisca un rapporto equilibrato fra le diverse aree del territorio onde evitare abbandono e spopolamento delle zone rurali e montane più periferiche, con conseguente declino e degrado da un lato, e problemi di alterazione e decadimento del tessuto urbano dall'altro.

L'agenda digitale e le nuove tecnologie stanno cambiando la natura e la velocità delle nuove scoperte scientifiche e stanno trasformando i sistemi di produzione, gestione e governance. In Trentino, tali sviluppi, se adeguatamente adottati e gestiti, potrebbero offrire opportunità per aumentare la resilienza dei territori, facilitando da un lato il monitoraggio, la preparazione, la capacità di risposta e adattamento al cambiamento climatico e dall'altro accrescendo la fruibilità dei servizi nelle zone periferiche, incentivando lo smart working, promuovendo nuove forme di turismo e commercio per rafforzare il presidio e aumentare la qualità della vita delle comunità di montagna.

Parte terza
Le risposte

17. CULTURA AMBIENTALE
18.SPESA AMBIENTALE
19. AUTORIZZAZIONI E VALUTAZIONI AMBIENTALI
20. CONTROLLI AMBIENTALI

4 ISTRUZIONE DI QUALITÀ

17. Cultura ambientale

"Nel 1998, nella città danese di Aarhus, è stata sottoscritta la Convenzione sull'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale, ratificata dall'Italia nel 2001. Anche il Trentino fa la sua parte"

a cura di:
Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Paolo Folgarait - Servizio pianificazione e controllo strategico PAT
Mauro Furlani - Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT
Massimo Pasqualini - UMST Coordinamento enti locali, politiche territoriali e della montagna PAT
Luca Tomasetto - Settore giuridico-amministrativo APPA
Monica Tamanini - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

17. Cultura ambientale

17.1 Informazione ambientale 465
17.1.1 L'accesso all'informazione ambientale 465
17.1.2 La diffusione dell'informazione ambientale 466
17.2 Partecipazione ambientale 470
17.2.1 La partecipazione pubblica 470
17.2.2 Partecipazione pubblica alle valutazioni e alle autorizzazioni ambientali 471
17.2.3 Partecipazione pubblica alla definizione di piani e programmi dal contenuto ambientale..... 474
17.2.4 Partecipazione pubblica alla definizione di atti normativi dal contenuto ambientale 479
17.2.5 Partecipazione pubblica alla definizione di strategie, linee guida, progetti dal contenuto ambientale.....480
17.3 Giustizia ambientale 482
17.3.1 La tutela del diritto d'accesso.....482
17.3.2 La tutela del diritto di partecipazione.....483
17.3.3 Le violazioni della normativa ambientale da parte dei privati e e il danno ambientale 486
17.4 Educazione ambientale 486

CULTURA AMBIENTALE

Nel 1998, nella città danese di Aarhus, è stata sottoscritta la Convenzione sull'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale (nota come Convenzione di Aarhus).
La Convenzione riconosce il diritto di ogni persona, nelle generazioni presenti e future, a vivere in un ambiente che ne assicuri salute e benessere. La partecipazione ai processi decisionali, l'accesso alle informazioni e l'accesso alla giustizia sono riconosciuti come diritti che devono essere rispettati, pena la possibilità per il cittadino di ricorrere all'organo giurisdizionale. L'architettura di questo modello di democrazia ambientale ruota attorno a tre pilastri fondamentali:

- l'accesso alle informazioni ambientali;
- la partecipazione del pubblico alle decisioni sull'ambiente;
- l'accesso alla giustizia.

La Convezione di Aarhus è entrata in vigore nel 2001 e, ad oggi, è stata ratificata da 47 Parti. L'Italia ha ratificato la Convenzione nel 2001 (L. 108/2001).

Nel presente capitolo, si riporta lo stato dell'arte in Trentino rispetto ai tre pilastri della Convenzione di Aarhus. Al termine del capitolo, si tratterà anche dell'educazione ambientale che della cultura ambientale è uno dei veicoli principali.

17.1 INFORMAZIONE AMBIENTALE

17.1.1 L'accesso all'informazione ambientale

L'accesso alle informazioni detenute dalla pubblica amministrazione è regolato in Trentino dalla legge provinciale 30 maggio 2014, n. 4, recante "Disposizioni riguardanti gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni e modificazione della legge provinciale 28 marzo 2013, n. 5". Tale atto normativo recepisce, in materia di accesso alle informazioni ("accesso civico"), le disposizioni contenute nel D.Lgs. 33/2013, recante "Riordino della disciplina riguardante il diritto di accesso civico e gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni".

Ai sensi della suddetta normativa, l'istituto dell'accesso civico "semplice" prevede che chiunque possa richiedere al Responsabile della Trasparenza della Provincia autonoma di Trento i documenti, le informazioni o i dati che non sono stati pubblicati ai sensi della normativa vigente. I cittadini possono esercitare il diritto di accesso civico previsto dall'articolo 5, comma 1, del D.Lgs 14 marzo 2013, n. 33 quando nella sezione Amministrazione Trasparente del sito istituzionale non è stato pubblicato un atto, un documento o altra informazione di cui sia prevista la pubblicazione obbligatoria ai sensi della normativa vigente.

L'accesso civico "generalizzato" è il diritto di chiunque ad accedere ai dati che non necessitano di ulteriore attività di rielaborazione e ai documenti detenuti dalla Provincia autonoma di Trento, ulteriori rispetto a quelli oggetto di pubblicazione obbligatoria ai sensi del D.Lgs. n. 33 del 2013. Tale diritto risponde a un principio generale di trasparenza ed è riconosciuto allo scopo di favorire forme diffuse di controllo sul perseguimento delle funzioni istituzionali e sull'utilizzo delle risorse pubbliche e di promuovere la partecipazione al dibattito pubblico. Si tratta di un diritto non condizionato dalla titolarità di situazioni giuridicamente rilevanti, ed è quindi attivabile da chiunque, senza necessità di alcuna motivazione. Tale tipologia di accesso si esercita nel rispetto dei limiti relativi alla tutela degli interessi pubblici e privati indicati dall'articolo 5 bis, commi 1 e 2, del decreto legislativo 14 marzo 2013, n. 33 e delle norme che prevedono specifiche esclusioni.

Con specifico riguardo alle informazioni ambientali detenute dalla pubblica amministrazione, il suddetto D.Lgs. 33/2013, con l'art. 40 (direttamente applicabile nel contesto normativo provinciale), stabilisce che "in materia di informazioni ambientali restano ferme le disposizioni di maggior tutela già previste dall'articolo 3-sexies del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, dalla legge 16 marzo 2001, n. 108, nonché dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 195". Per effetto del combinato disposto della suddetta normativa nazionale di settore, discendente a sua volta dalla Convenzione di Aarhus, qualsiasi persona, fisica o giuridica, ha il diritto di chiedere l'accesso all'informazione ambientale senza bisogno di dimostrare uno specifico interesse o una specifica ragione in relazione alla propria richiesta. Il concetto d'informazione ambientale è inteso in un senso estremamente ampio: qualsiasi informazione disponibile in forma scritta, visiva, sonora, elettronica o in qualunque altra forma materiale, con riferimento agli elementi dell'ambiente (ad esempio, aria, acqua, suolo, ecc.), ai fattori, alle misure, alle attività che hanno un impatto su tali elementi (ad esempio disposizioni legislative, piani, programmi), allo stato di salute e alle condizioni di vita delle persone. L'autorità pubblica è tenuta a fornire le informazioni richieste entro 30 giorni dalla domanda. Se l'autorità pubblica non dispone delle informazioni dovrà indicare al richiedente l'altra autorità pubblica a cui rivolgersi o inoltrare direttamente la richiesta a tale autorità. La richiesta di informazioni può essere respinta se la domanda è chiaramente irragionevole o troppo generica; riguarda documenti la cui elaborazione è ancora in corso; pregiudica il superiore interesse nazionale (ad esempio le relazioni internazionali, la difesa nazionale o la pubblica sicurezza). I motivi di diniego devono tuttavia essere sempre interpretati in modo restrittivo tenendo conto dell'interesse pubblico alla diffusione dell'informazione. Il diniego deve, inoltre, essere sempre motivato.

Il portale Amministrazione Trasparente della Provincia autonoma di Trento (www.trasparenza.provincia.tn.it) contiene un'apposita sezione dedicata all'accesso civico, in cui sono indicate all'utente le modalità attraverso cui effettuare la richiesta ed è pubblicato il registro degli accessi. Da quest'ultimo, che specifica l'oggetto delle varie richieste di accesso, si evince che nel 2019 sono state 55 le richieste di accesso a informazioni di tipo ambientale.

17.1.2 La diffusione dell'informazione ambientale

Per garantire l'accesso alle informazioni, l'autorità pubblica è tenuta non solo a svolgere un ruolo passivo, assicurando la trasparenza dei dati a propria disposizione, ma anche un ruolo attivo, mobilitandosi per favorire la raccolta, l'aggiornamento e la diffusione delle informazioni. Attività di orientamento, campagne di sensibilizzazione ed educazione ambientale, banche dati elettroniche, registri, inventari, rapporti sullo stato dell'ambiente sono alcuni degli strumenti da utilizzare a questo scopo.

L'art. 40 del D.Lgs. 33/2013 (direttamente applicabile nel contesto normativo provinciale) recepisce la previgente normativa nazionale in materia di diffusione delle informazioni ambientali, stabilendo che "le amministrazioni di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), del decreto legislativo n. 195 del 2005, pubblicano, sui propri siti istituzionali e in conformità a quanto previsto dal presente decreto, le informazioni ambientali di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), del decreto legislativo

19 agosto 2005, n. 195, che detengono ai fini delle proprie attività istituzionali, nonché le relazioni di cui all'articolo 10 del medesimo decreto legislativo. Di tali informazioni deve essere dato specifico rilievo all'interno di un'apposita sezione detta «Informazioni ambientali».
Nel "Piano triennale per la prevenzione della corruzione e per la trasparenza 2020-2022", approvato dalla Giunta provinciale con delibera n. 95 del 30 gennaio 2020, la diffusione delle informazioni ambientali è programmata come indicato nella tabella 17.1.

Tabella 17.1: programmazione della diffusione delle informazioni ambientali della Provincia autonoma di Trento (2020-2022)

Contenuti dell'obbligo dati e documenti da pubblicare	Riferimenti normativi	Aggiornamento dell'informazione	Ufficio competente alla produzione e/o alla produzione dei dati Ufficio competente alla pubblicazione dei dati	Comunicazione al Responsabile della trasparenza (RT) - monitoraggio
Informazioni ambientali che le amministrazioni detengono ai fini delle proprie attività istituzionali:	Art. 40, c. 2, d.lgs.n. 33/2013	**Tempestivo** *- entro 20 giorni dalla disponibilità del dato*	Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente/Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia	annuale entro il 30 novembre
1) Stato degli elementi dell'ambiente, quali l'aria, l'atmosfera, l'acqua, il suolo, il territorio, i siti naturali, compresi gli igrotopi, le zone costiere e marine, la diversità biologica ed i suoi elementi costitutivi, compresi gli organismi geneticamente modificati, e, inoltre, le interazioni tra questi elementi	Art. 40, c. 2, d.lgs.n. 33/2013	**Tempestivo** *- entro 20 giorni dalla disponibilità del dato*	Servizio Sviluppo sostenibile e aree protette/ Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente	annuale entro il 30 novembre
2) Fattori quali le sostanze, l'energia, il rumore, le radiazioni od i rifiuti, anche quelli radioattivi, le emissioni, gli scarichi ed altri rilasci nell'ambiente, che incidono o possono incidere sugli elementi dell'ambiente	Art. 40, c. 2, d.lgs.n. 33/2013	**Tempestivo** *- entro 20 giorni dalla disponibilità del dato*	Servizio Autorizzazioni e valutazioni ambientali/Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente/ Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia	annuale entro il 30 novembre
3) Misure, anche amministrative, quali le politiche, le disposizioni legislative, i piani, i programmi, gli accordi ambientali e ogni altro atto, anche di natura amministrativa, nonché le attività che incidono o possono incidere sugli elementi e sui fattori dell'ambiente ed analisi costi-benefici ed altre analisi ed ipotesi economiche usate nell'àmbito delle stesse	Art. 40, c. 2, d.lgs.n. 33/2013	**Tempestivo** *- entro 20 giorni dalla disponibilità del dato*	Servizio Sviluppo sostenibile e aree protette/ Servizio Autorizzazioni e valutazioni ambientali/ Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente/Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia – Servizio gestione risorse idriche ed energetiche/ Servizio Politiche Sviluppo rurale	annuale entro il 30 novembre
4) Misure o attività finalizzate a proteggere i suddetti elementi ed analisi costi-benefici ed altre analisi ed ipotesi economiche usate nell'ambito delle stesse	Art. 40, c. 2, d.lgs.n. 33/2013	**Tempestivo** *- entro 20 giorni dalla disponibilità del dato*	Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente/ Servizio Politiche Sviluppo rurale	annuale entro il 30 novembre
5) Relazioni sull'attuazione della legislazione ambientale	Art. 40, c. 2, d.lgs.n. 33/2013	*Non applicabile*		
6) Stato della salute e della sicurezza umana, compresa la contaminazione della catena alimentare, le condizioni della vita umana, il paesaggio, i siti e gli edifici d'interesse culturale, per quanto influenzabili dallo stato degli elementi dell'ambiente, attraverso tali elementi, da qualsiasi fattore	Art. 40, c. 2, d.lgs.n. 33/2013	**Tempestivo** *- entro 20 giorni dalla disponibilità del dato*	Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente/ Servizio Agricoltura	annuale entro il 30 novembre
Relazione sullo stato dell'ambiente redatta dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio	Art. 40, c. 2, d.lgs.n. 33/2013	**Tempestivo** *- entro 20 giorni dalla disponibilità del dato*	Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente	annuale entro il 30 novembre

fonte: Piano triennale per la prevenzione della corruzione e per la trasparenza 2020-2022 PAT

Provincia autonoma di Trento
Portale amministrazione trasparente

Il portale Amministrazione Trasparente della Provincia autonoma di Trento (www.trasparenza.provincia.tn.it) contiene un'apposita sezione dedicata alla diffusione delle informazioni ambientali programmata come indicato sopra, con l'indicazione puntuale dei siti e delle pagine web in cui reperire le informazioni, come di seguito indicato.

Stato dell'ambiente. In attuazione dell'art. 40, comma 2, del D.Lgs. n. 33/2013 e dell'art. 2 del D.Lgs. n. 195/2005, sono pubblicate le informazioni sullo stato dell'ambiente, tra cui a titolo esemplificativo lo stato degli elementi dell'ambiente quali: aria, atmosfera, acqua, suolo, territorio, siti naturali.

- Rapporto sullo stato dell'ambiente: la presente pubblicazione periodica pubblicata dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, con dati relativi ai fattori di pressione, stato e risposta ambientali, e loro valutazione
- Bollettino giornaliero sulla qualità dell'aria: a cura dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, contiene i dati giornalieri relativi alla concentrazione degli inquinanti monitorati presso le stazioni di monitoraggio provinciali
- Sezione "aria" del sito web dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente: la sezione del sito web dell'Agenzia in cui sono pubblicate tutte le informazioni relative alle attività di monitoraggio della qualità dell'aria in Trentino
- Catalogo informazioni ambientali (aria): pubblicato annualmente dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, contiene tutti i dati relativi alla qualità dell'aria da pubblicare ai sensi della normativa vigente in materia di diffusione delle informazioni ambientali
- Sezione "monitoraggio dei laghi" del sito web dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente: la sezione del sito web dell'Agenzia in cui sono pubblicate tutte le informazioni relative alle attività di monitoraggio della qualità delle acque dei laghi in Trentino
- Catalogo informazioni ambientali (acqua): pubblicato annualmente dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, contiene tutti i dati relativi alla qualità delle acque da pubblicare ai sensi della normativa vigente in materia di diffusione delle informazioni ambientali
- Anagrafe dei siti oggetto di provvedimento di bonifica: a cura dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, contiene i dati in formato cartografico
- Rapporto sullo stato del paesaggio: a cura dell'Osservatorio del paesaggio trentino, contiene informazioni sull'evoluzione del paesaggio trentino, sugli effetti della gestione territoriale e sulla percezione collettiva del paesaggio
- Portale geocartografico della Provincia autonoma di Trento (opendata): contiene gli opendata ambientali relativi al Trentino, liberamente scaricabili dall'utente
- Aree protette: sito web della Provincia autonoma di Trento dedicato alle aree protette del Trentino

Fattori inquinanti. In attuazione dell'art. 40, comma 2, del D.Lgs. n. 33/2013 e dell'art. 2, del D.Lgs. n. 195/2005, si pubblicano le informazioni relative ai fattori inquinanti, tra cui a titolo esemplificativo, le sostanze, il rumore, le radiazioni o i rifiuti, le emissioni, gli scarichi e gli altri rilasci nell'ambiente, che incidono o possono incidere sugli elementi dell'ambiente.

- Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera: a cura dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, è una raccolta coerente dei valori delle emissioni in atmosfera disaggregati per attività, comune, combustibile, inquinante e tipologia di emissione in un'unità spazio-temporale definita; viene redatto, ai sensi dell'art. 22, comma 3, del d.lgs. n. 155 del 2010, dalle Regioni e Province autonome con cadenza almeno triennale
- Elenchi delle aziende AIA e stabilimenti RIR: a cura dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, tali elenchi includono rispettivamente le aziende dotate di autorizzazione integrata ambientale (AIA) e gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR)
- Relazioni sui trasporti transfrontalieri di rifiuti: a cura dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, indicano gli annuali trasporti transfrontalieri di rifiuti
- Rapporto sullo stato dell'ambiente: v. sopra
- Anagrafe dei siti oggetto di provvedimento di bonifica: v. sopra

Misure incidenti sull'ambiente e relative analisi di impatto. In attuazione dell'art. 40, comma 2, del D.Lgs. n. 33/2013 e dell'art. 2 del D.Lgs. n. 195/2005, si pubblicano le informazioni relative a piani e programmi che incidono o possono incidere sugli elementi e sui fattori dell'ambiente.

- Piano provinciale di tutela della qualità dell'aria: approvato con Delibera della Giunta provinciale n. 1387 di data 1 agosto 2018
- Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera: v. sopra

- Accordi di programma (aria): contiene gli accordi di programma tra la Provincia autonoma di Trento e altri portatori d'interesse in materia di tutela della qualità dell'aria
- Piano provinciale di tutela delle acque: approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 233 del 16 febbraio 2015
- Accordi di programma (acqua): contiene gli accordi di programma tra la Provincia autonoma di Trento e altri portatori d'interesse in materia di tutela delle acque
- Piano provinciale di gestione dei rifiuti: approvato in vari aggiornamenti e stralci, con diverse Delibere della Giunta provinciale
- Autorizzazioni e valutazioni ambientali: consultazione delle autorizzazioni ambientali e dei provvedimenti di chiusura delle procedure di valutazione ambientale (scoping, verifica, VIA) rilasciate dalla Provincia autonoma di Trento
- Valutazioni di incidenza: consultazione delle valutazioni d'incidenza rilasciate dalla Provincia autonoma di Trento
- Piano energetico-ambientale provinciale: approvato con Delibera della Giunta provinciale n. 775 del 3 maggio 2013
- Programma di Sviluppo Rurale della provincia autonoma di Trento 2014-2020: approvato in varie versioni, con diverse Delibere della Giunta provinciale tra il 2015 e il 2020

Misure a protezione dell'ambiente e relative analisi di impatto. In attuazione dell'art. 40, comma 2, del D.Lgs. n. 33/2013 e dell'art. 2 del D.Lgs. n. 195/2005, si pubblicano, a titolo esemplificativo, le informazioni relative a misure e attività finalizzate alla protezione dell'ambiente.

- Bilancio idrico provinciale: approvato con Delibera di Giunta provinciale n. 1996 del 27 settembre 2013
- Valorizzazione ambientale: sito web della Provincia autonoma di Trento dedicato alle azioni di valorizzazione ambientale in Trentino
- Piano provinciale di tutela della qualità dell'aria: v. sopra
- Accordi di programma (aria): v. sopra
- Piano provinciale di tutela delle acque: v. sopra
- Accordi di programma (acqua): v. sopra
- Piano provinciale di gestione dei rifiuti: v. sopra
- Programma di Sviluppo Rurale della provincia autonoma di Trento 2014-2020: v. sopra

Stato della salute e della sicurezza umana. In attuazione dell'art. 40, comma 2, del D.Lgs. n. 33/2013 e dell'art. 2 del D.Lgs. n. 195/2005, si pubblicano, a titolo esemplificativo, lo stato della salute e della sicurezza umana, il paesaggio, i siti per quanto influenzabili dallo stato degli elementi dell'ambiente.

- Sezione "radiazioni ionizzanti" del sito web dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente: la sezione del sito web dell'Agenzia in cui sono pubblicate tutte le informazioni relative alle attività di misurazione e monitoraggio in materia di radiazioni ionizzanti

17.2 PARTECIPAZIONE AMBIENTALE

17.2.1 La partecipazione pubblica

Sin dal 2008, con la pubblicazione del documento "Partecipazione e Governance, Rapporto sulla Qualità della Democrazia in Trentino"[1], la Provincia autonoma di Trento ha attivato iniziative volte a diffondere e incrementare la cultura della partecipazione, estendendo la partecipazione alla società civile e non solo agli addetti ai lavori utilizzando processi e strumenti di carattere innovativo sia in disciplina provinciale che locale.

Il tema della partecipazione è stato approcciato in maniera settoriale, approvando norme o indirizzi in vari rilevanti settori di attività sociale ed economica:

- Legge provinciale 23 maggio 2007, n. 11 (Legge provinciale sulle foreste e sulla protezione della natura 2007) – art. 101 (Partecipazione e concertazione)
- Legge provinciale 23 luglio 2010, n. 16 (Legge provinciale sulla tutela della salute 2010) – art. 2 (Servizio sanitario provinciale)
- Legge provinciale 2 marzo 2011, n. 1 (Legge provinciale sul benessere familiare 2011) – art. 2 (Sistema integrato delle politiche familiari)
- Legge provinciale 27 luglio 2012, n. 16 (Disposizioni per la promozione della società dell'informazione e dell'amministrazione digitale e per la diffusione del software libero e dei formati di dati aperti) – art. 14 (Partecipazione ai processi democratici)
- Legge provinciale 28 marzo 2013, n. 5 (Controllo sull'attuazione delle leggi provinciali e valutazione degli effetti delle politiche pubbliche. Modificazioni e razionalizzazione delle leggi provinciali che prevedono obblighi in materia) – art. 6 (Partecipazione)
- Legge provinciale 27 luglio 2007, n. 13 (Legge provinciale sulle politiche sociali) – art. 8 bis (Piano provinciale per la salute)
- Legge provinciale 17 settembre 2013, n. 19 (Legge provinciale sulla valutazione d'impatto ambientale 2013) – art. 10 (Partecipazione pubblica)
- Legge provinciale 4 agosto 2015, n. 15 (Legge provinciale per il governo del territorio 2015) – art. 19 (Partecipazione alle scelte pianificatorie)
- Legge provinciale 10 settembre 1993, n. 26 (Legge provinciale sui lavori pubblici) – art. 6 bis (Concertazione dei lavori pubblici con i cittadini)
- Legge provinciale 13 novembre 2014 n.12: il legislatore provinciale ha introdotto una serie di modifiche alla legge provinciale 16 giugno 2006 n. 3 (Norme in materia di governo dell'autonomia del Trentino) disciplinando la partecipazione di Comuni e Comunità di valle
- Legge provinciale 30 giugno 2017, n. 6 (Pianificazione e gestione degli interventi in materia di mobilità sostenibile)

L'Osservatorio della Partecipazione, istituito dalla Provincia autonoma di Trento, si propone di raccogliere e descrivere tutti i processi partecipativi realizzati nel territorio provinciale. Vuole essere uno strumento di conoscenza e di valorizzazione della cultura della partecipazione intesa come strumento per la definizione di scelte pubbliche attraverso il contributo di cittadini o portatori di interesse. L'Osservatorio è un punto di osservazione, di catalogazione e di documentazione dei processi partecipativi in una logica di trasparenza. L'Osservatorio guarda e documenta anche i processi che si svolgono a livello regionale e nazionale per costruire, attraverso il confronto, un patrimonio di esperienze, di metodi e di strumenti. Questo obiettivo sarà raggiunto attraverso un sistema di monitoraggio e di aggiornamento costante della base dati.

[1] "Partecipazione e Governance, Rapporto sulla Qualità della Democrazia in Trentino", Presidenza della Provincia autonoma di Trento, 2008.

Gli obiettivi dell'Osservatorio della Partecipazione, la cui realizzazione tecnologica si ha nel sito web IoMap (https://iomap.partecipa.tn.it/), sono:

- la creazione di un unico punto di accesso per le funzioni informative e il monitoraggio dei processi in corso e di un sistema di archiviazione dei processi conclusi;
- divenire strumento di interazione ed interscambio tra i diversi attori coinvolti nei processi partecipativi, per valorizzare le conoscenze, i metodi e le procedure;
- divenire strumento a supporto delle fasi di analisi dei flussi informativi generati nelle esperienze partecipative locali e nazionali;
- divenire strumento a supporto della trasparenza delle informazioni al fine di renderle accessibili e leggibili a tutti gli attori, mediante funzionalità di mappatura geografica, ricerca su base dati, newsletter tematiche;
- divenire strumento tecnico-organizzativo per verificare la corrispondenza tra strumenti utilizzati e obiettivi del processo partecipativo;
- la valorizzazione delle competenze.

17.2.2 Partecipazione pubblica alle valutazioni e alle autorizzazioni ambientali

Valutazioni ambientali

La L.P. n. 19/2013 indica le forme di pubblicità per le procedure di valutazione ambientale. Verificata la completezza della documentazione inviata dal proponente del progetto, la struttura provinciale competente (per la Provincia autonoma di Trento, nel periodo cui si riferisce il presente Rapporto, si è trattato del Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali - SAVA) pubblica l'avviso al pubblico dell'apertura della procedura nell'albo della Provincia e nell'albo telematico dei Comuni territorialmente interessati. La partecipazione pubblica alle procedure di valutazione ambientale avviene tramite due strumenti: le osservazioni e le assemblee pubbliche.

Osservazioni. Di seguito sono riportate le procedure di valutazione ambientale per le quali è prevista la possibilità di presentare osservazioni e specificati per ognuna i termini per la partecipazione pubblica nonché la tipologia di atto conclusivo dell'istruttoria nel quale dovrà trovare riscontro la fase di partecipazione.

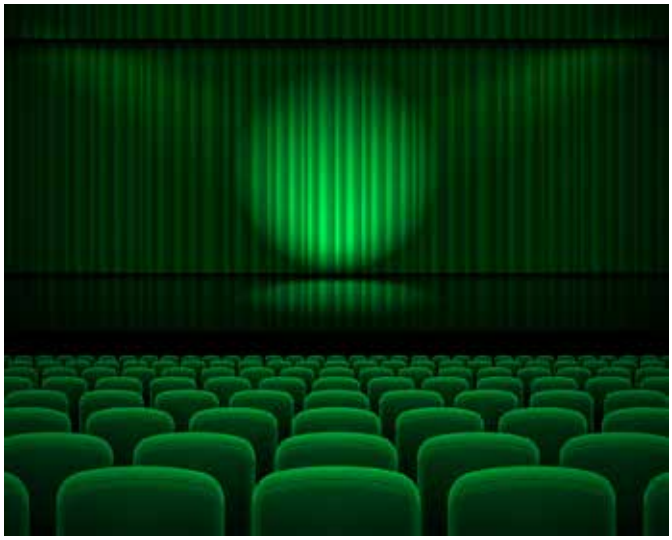
- procedure di verifica di assoggettabilità (screening). Possono essere formulate le osservazioni entro 45 giorni decorrenti dalla data di pubblicazione dell'avviso di deposito dell'istanza all'albo elettronico della Provincia, indicata nella colonna data inizio del visualizzatore delle pratiche, e dunque entro il termine indicato nella colonna data termine osservaz. ai sensi dell'art. 5, comma 3, della l.p. n. 19/2013. Il procedimento si conclude entro 70 giorni dalla data di inizio, con una determinazione del Dirigente del Servizio Autorizzazioni e valutazioni ambientali che esprime l'esclusione ovvero la sottoposizione alla procedura di valutazione d'impatto ambientale.
- procedure di consultazione preliminare (scoping). Possono essere formulate le osservazioni entro 20 giorni decorrenti dalla data di pubblicazione dell'avviso di deposito dell'istanza all'albo elettronico della Provincia e dunque entro il termine indicato nella colonna data termine osservaz. ai sensi dell'art. 6, comma 1, della l.p. n. 19/2013. Il procedimento si conclude entro 60 giorni dalla data di inizio, con una nota del Dirigente del Servizio Autorizzazioni e valutazioni ambientali che esprime la definizione dei contenuti dello Studio di impatto ambientale e del progetto definitivo.
- procedure di Valutazione d'impatto ambientale. Possono essere formulate le osservazioni entro 60 giorni decorrenti dalla data di pubblicazione

dell'avviso dell'avvenuto deposito della domanda di VIA su un quotidiano, indicata nella colonna data inizio del visualizzatore delle pratiche, e dunque entro il termine indicato nella colonna data termine osservaz. ai sensi dell'art. 10, comma 2, della l.p. n. 19/2013. Le minoranze consiliari, le associazioni di categoria e le associazioni di protezione ambientale possono chiedere, entro 30 (trenta) giorni dalla data di inzio procedimento, l'indizione di una pubblica assemblea per l'illustrazione del progetto, a cui possono partecipare tutti i cittadini. La fase istruttoria, con l'acquisizione dei pareri delle amministrazioni interessate, si conclude entro il termine massimo di 55 (cinquantacinque) giorni dalla data termine osservazioni della fase di partecipazione pubblica. Il procedimento si conclude entro il termine massimo di 140 (centoquaranta) giorni dalla data di presentazione della domanda con il provvedimento finale sulla valutazione dell'impatto ambientale, adottato dalla Giunta provinciale.

Oltre a definire tempi e modalità di presentazione, la norma stabilisce anche i contenuti e le caratteristiche che devono avere le osservazioni, per poter essere esaminate:

- essere formulate tecnicamente e analiticamente in ordine all'adeguatezza dello studio d'impatto ambientale o al merito delle alternative discusse o possibili;
- contestare la validità delle metodologie di previsione e d'analisi, se è descritta la metodologia alternativa da adottare e la sua giustificazione;
- contestare la veridicità delle informazioni e delle analisi o rilevare la loro insufficienza;
- contestare le misure compensative e le mitigazioni proposte.

Tali caratteristiche sono necessarie, affinché i contenuti presentati con le osservazioni pubbliche possano essere inseriti nel processo valutativo, ma possono renderne difficoltosa la redazione da parte del comune cittadino. La popolazione però è depositaria della memoria storica del territorio e pertanto può essere in possesso di informazioni riguardanti l'evoluzione dei luoghi, molto importanti nell'ambito della valutazione ambientale e, talvolta, altrimenti non facilmente reperibili.



Assemblee pubbliche. L'assemblea pubblica (art. 9) è propria del procedimento di Valutazione d'impatto ambientale, ma può essere svolta anche nella fase di Consultazione Preliminare. L'assemblea pubblica consente di illustrare il progetto e lo studio d'impatto ambientale (o studio preliminare ambientale se in fase di consultazione preliminare) a una pluralità di soggetti aventi interesse, con la possibilità di esaminare la documentazione in contraddittorio con il soggetto proponente. L'assemblea pubblica è svolta di norma una sola volta, nell'ambito delle procedure inerenti la valutazione di impatto ambientale.
I soggetti che sono titolati a richiedere l'indizione dell'assemblea pubblica sono:

- i sindaci dei Comuni interessati dal progetto;
- una o più delle minoranze dei consigli comunali;
- le associazioni di categoria interessate;
- le sezioni provinciali delle associazioni di protezione ambientale maggiormente rappresentative, individuate dal Ministero dell'ambiente (art. 13 della legge n. 349/1986).

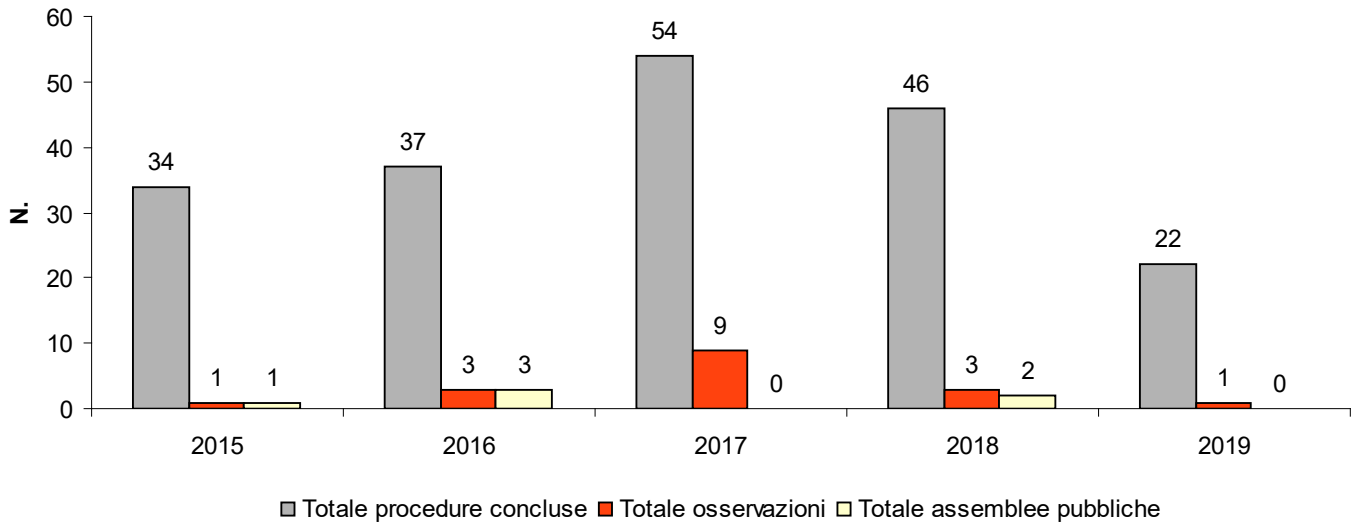
L'assemblea pubblica può inoltre essere indetta d'ufficio dalla struttura provinciale competente.
La tabella 17.2 e il grafico 17.1 riportano il numero di procedure, distinte per tipologia, nelle quali sono state presentate osservazioni e/o sono state convocate assemblee pubbliche. Sono state conteggiate solamente le procedure concluse (positive o negative), escludendo pertanto quelle in corso, sospese o archiviate.

Tabella 17.2: partecipazione pubblica alle procedure di valutazione ambientale (2015-2019)

	Verifica di assoggettabilità		Consultazione preliminare			Valutazione d'impatto ambientale		
	concluse	osservazioni	concluse	osservazioni	assemblee pubbliche	concluse	osservazioni	assemblee pubbliche
2015	27	0	0	0	0	7	1	1
2016	31	2	2	1	1	4	0	2
2017	49	8	2	1	0	3	0	0
2018	36	1	3	2	1	7	0	1
2019	18	1	0	0	0	4	0	0

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Grafico 17.1: elaborazione pubblica alle procedure di valutazione ambientale (2015-2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Le osservazioni nelle procedure di verifica di assoggettabilità sono storicamente poco frequenti, quasi indipendentemente dal numero di progetti. Fa eccezione l'anno 2017.
Le assemblee pubbliche sono state convocate su richiesta dei Comuni (anche dai gruppi di minoranza), associazioni di categoria o associazioni ambientaliste e si sono generalmente svolte per quei progetti di infrastrutturazione del territorio che più impattano sulla sensibilità pubblica, come le strade o le discariche. Le assemblee pubbliche sono svolte di norma una volta sola tra Consultazione Preliminare e VIA. Le opere pubbliche sono soggette obbligatoriamente a Consultazione Preliminare, pertanto per i progetti di strade le assemblee pubbliche sono spesso condotte in tale fase.

Autorizzazioni

Per quanto riguarda i procedimenti relativi alle Autorizzazioni integrate ambientali (AIA), nel caso dei rinnovi, dei riesami e delle nuove autorizzazioni sussiste l'obbligo di rendere pubblici per un periodo di 30 giorni, attraverso un avviso, alcuni dati inerenti l'istanza presentata dall'impresa/ente; tale comunicazione deve essere redatta ai sensi dell'art. 29-quater, comma 3, del D.Lgs. 152/2006. Ai sensi dell'art. 29-quater, comma 4, del D.Lgs. 152/2006 le eventuali osservazioni al succitato avviso devono pervenire all'ente entro 30 giorni dalla pubblicazione dello stesso.
Nel periodo 2015-2019, su 35 procedimenti complessivi, sono state presentate 2 osservazioni.

17.2.3 Partecipazione pubblica alla definizione di piani e programmi dal contenuto ambientale

Piano di tutela delle acque (2015)

Con Delibera della Giunta Provinciale n. 1636 del 22 settembre 2014, è stato adottato in via preliminare il Piano di Tutela delle acque.
Su tale proposta si è proceduto alla fase di partecipazione e consultazione pubblica nonché all'acquisizione dei pareri previsti dall'articolo 3, commi 10 e 11 del Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche (PGUAP), dalle norme provinciali ivi richiamate, nonché dall'articolo 5 delle disposizioni regolamentari di cui al D.P.P. 14 settembre 2006, n. 15-68/Leg.
Più precisamente con nota prot. S504/2014/535088/17.5 di data 8 ottobre 2014, ai sensi dell'art.6 comma 1 del D.P.P 9-99/2002, sono stati richiesti i pareri di tutti i Comuni trentini. Inoltre si sono tenute distinte sedute di illustrazione del Piano ai Comuni con particolari approfondimenti delle tematiche riguardanti i bacini imbriferi di riferimento.
Con la medesima nota è stato richiesto il parere del Consiglio delle Autonomie Locali che ha trattato l'argomento nelle sedute del 25 novembre e del 17 dicembre 2014 e che ha espresso il proprio parere favorevole, con prescrizioni, con nota prot. n. 1795 del 18 dicembre 2014.
Con nota prot. n. S504/2014/50767/17.5 di data 25 settembre 2014 è stato richiesto il parere di competenza alle Autorità di bacino ai sensi dell'articolo 3, comma 10 del PGUAP. Alle stesse Autorità il Piano è stato illustrato nella riunione di data 8 ottobre 2014. L'Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave,

Rio Val di Gambis *foto di Mario Mazzurana*

Brenta – Bacchiglione ha espresso il proprio parere, con osservazioni, con nota prot. n. 2874/7.11 di data 22 dicembre 2014. L'Autorità di bacino del Po ha espresso il proprio parere, con osservazioni, con nota prot. n. 3 di data 2 gennaio 2015.
Con nota prot. n. S504/2014/694071/18 di data 31 dicembre 2014 , ai sensi dell'articolo 6, comma 1 del D.P.P. 9-99/2002 e dell'articolo 54, comma 2 del DPGP 26 gennaio 1987 n. 1-41/Legisl., è stato richiesto il parere della III Commissione permanente del Consiglio provinciale che ha trattato il tema nella seduta del 7 gennaio 2015 ed ha comunicato il proprio parere favorevole con nota prot. n. 194/P di data 12 gennaio 2015.
In relazione alla consultazione pubblica, con pubblicazione sul quotidiano locale L'Adige in data 26 settembre 2014 è stata data notizia dell'avvenuta adozione preliminare della proposta di piano e della possibilità di consultazione e di espressione di osservazioni entro il termine del 1 dicembre 2014. Durante questa fase sono pervenute 12 osservazioni da parte di diversi soggetti interessati.
Al termine delle attività di consultazione e partecipazione pubblica, il Piano di tutela delle acque è stato approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 233 del 16 febbraio 2015.

Piano provinciale per la salute 2015-2025 (2015)

Nel 2014, il Dipartimento Salute e solidarietà sociale della Provincia autonoma di Trento ha ricevuto mandato da parte dell'Assessorato competente di elaborare una proposta di Piano provinciale per salute.
Le linee guida che hanno ispirato e indirizzato la stesura del Piano sono state da un lato il concetto di salute non come semplice assenza di malattia, ma come benessere fisico, mentale e sociale e, dall'altro la consapevolezza che per promuovere la salute occorre intervenire su più fattori - di natura individuale, economica, sociale e ambientale - con il contributo e la partecipazione di tutti i settori della società e del governo politico.
Tali linee hanno determinato non solo i contenuti ma anche il metodo di elaborazione del Piano. Esso infatti è il risultato di un processo partecipativo che si è svolto in due fasi: nella prima (dicembre 2014-gennaio 2015) la proposta iniziale - elaborata dal Dipartimento salute e solidarietà sociale - è stata sottoposta agli "addetti ai lavori", cioè a tecnici, esperti, referenti di enti e associazioni che operano nel settore della salute; nella seconda (aprile-giugno 2015) ai cittadini, attraverso una consultazione pubblica online sul sito istituzionale della Provincia (piattaforma internet Io Partecipo), seminari, incontri sul territorio, assemblee in tutte le Comunità di valle, nonché altre metodologie partecipative (open space tecnology, world cafè, ecc.), volte a facilitare e sollecitare gli interventi della cittadinanza. Per raccogliere le opinioni dei cittadini stranieri è stato organizzato un incontro specifico a cui hanno aderito 20 mediatori culturali provenienti da paesi e culture diverse.
La partecipazione, grazie anche al supporto dell'Unità di missione strategica per la trasparenza e la partecipazione della Provincia, si è quindi rivelata particolarmente ampia e proficua: tra la prima e la seconda fase di partecipazione sono pervenuti oltre 1.200 contributi che hanno modificato e arricchito la proposta iniziale del Piano dando valore alla partecipazione su un tema di interesse pubblico fondamentale qual è la salute. Hanno partecipato persone di tutte le fasce di età, in egual misura maschi e femmine. Tutti i contributi sono stati analizzati e valutati da un gruppo di lavoro multidisciplinare interno al Dipartimento Salute e solidarietà sociale che si è confrontato e ha collaborato alla stesura finale della proposta di Piano, integrando circa due terzi delle proposte intervenute. La proposta finale è frutto dunque di un lavoro condiviso e inclusivo di una molteplicità di punti di vista che conferisce un indubbio valore aggiunto allo strumento di pianificazione.
La proposta di Piano elaborata in esito all'analisi e alla valutazione dei contributi della consultazione pubblica è stata trasmessa ai soggetti elencati all'articolo 8 bis comma 5 della legge provinciale n. 13 del 2007.
In data 2 dicembre 2015 su detta proposta è stato acquisito, come previsto dall'articolo 8 bis comma 7 della citata legge, il parere del Consiglio delle autonomie locali, le cui osservazioni sono state recepite nel testo.
La proposta è stata infine sottoposta al parere della compente commissione permanente del Consiglio provinciale, ai sensi della norma da ultimo citata.
Il Piano è stato adottato con Delibera di Giunta Provinciale n. 2389 del 18 dicembre 2015.

Piano Provinciale della Mobilità Elettrica (2017)

Con Delibera della Giunta Provinciale n. 956 del 16 giugno 2017, è stato adottato preliminarmente da parte della Giunta provinciale il "Piano Provinciale della Mobilità Elettrica" (PPME).
Il documento è stato successivamente sottoposto a una campagna di sensibilizzazione e informazione che ha raccolto una serie di contributi dei portatori di interesse interpellati, in particolare gli enti locali e le categorie economiche, ivi compresa la rappresentanza locale dei concessionari.
Il Piano è stato adottato con Delibera di Giunta Provinciale n. 1535 del 22 settembre 2017.

Piano d'Azione provinciale 2018-2023 per il rumore stradale (2018)

Tra gli obiettivi del Quinto programma d'azione a favore dell'ambiente dell'Unione Europea c'è il contenimento del rumore ambientale in ambito urbano che ha portato nel giugno 2002 all'emanazione della Direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Tale direttiva è stata recepita nel nostro ordinamento giuridico con il decreto 194 dell'agosto 2005 e prevede che le Regioni debbano individuare e comunicare al Ministero gli assi stradali caratterizzati da volumi di traffico superiori ai 3 milioni di veicoli l'anno. Gli enti gestori delle infrastrutture di trasporto (con volumi di traffico superiori ai 3 milioni di veicoli l'anno) devono poi predisporre la mappatura acustica nonché i piani d'azione per il controllo e la riduzione del rumore e per la conservazione della qualità acustica dell'ambiente.
La Provincia autonoma di Trento, per le strade di propria competenza, nel corso del 2018 ha provveduto ad effettuare un'analisi/aggiornamento del piano di azione esistente relativo alla viabilità con più di 3.000.000 di veicoli/anno individuando le attuali criticità, gli interventi già ultimati, gli interventi in corso di realizzazione e quelli previsti nel prossimo quinquennio. Questo lavoro ha portato all'elaborazione di un Piano di azione che prevede le strategie e gli interventi previsti nel prossimo quinquennio per le strade principali di competenza provinciale. Ai sensi dell'articolo 8 del decreto in questione, dopo la pubblicazione del Piano d'Azione è stato possibile per i cittadini consultare il documento e predisporre osservazioni, pareri e memorie in forma scritta che sono state tenute in debita considerazione dall'ente gestore prima della trasmissione del piano al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Piano provinciale di tutela della qualità dell'aria (2018)

Con Delibera della Giunta Provinciale n. 1904 del 16 novembre 2017, il Piano provinciale di tutela della qualità dell'aria è stato adottato in via preliminare. Il Dipartimento Territorio, ambiente, agricoltura e foreste, in collaborazione con l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e l'UMST Valutazione attività normativa, trasparenza e partecipazione, ha proceduto ad attivare la fase di partecipazione e consultazione pubblica sulla proposta di Piano.
Il processo partecipativo, coordinato da APPA, ha coinvolto i Servizi e i Dipartimenti della Provincia autonoma di Trento competenti per le materie trattate nel Piano, le Regioni e Province Autonome limitrofe o interessate ai contenuti della pianificazione, gli enti locali (Consiglio delle autonomie locali e Comuni) della Provincia autonoma di Trento, i portatori di interesse (stakeholders) e la cittadinanza tutta.
Riguardo agli stakeholders, sono state coinvolte le realtà locali con competenza oppure interesse motivato sulla tematica dell'inquinamento atmosferico o sui settori di intervento oggetto delle misure del Piano: associazioni ambientaliste-ecologiste, associazioni di categoria, imprese, enti di ricerca, ecc. È stato organizzato un incontro, tenutosi in data 30 gennaio 2018, finalizzato a presentare i principali contenuti del Piano.
Riguardo alla cittadinanza, è stato predisposto un portale web dedicato al Piano (https://pianoaria.provincia.tn.it/) e uno strumento web di partecipazione online, la Piattaforma "IoPartecipo" (https://pianoaria.partecipa.tn.it/). I cittadini, previa breve registrazione, hanno avuto la possibilità di esprimere il proprio contributo per ciascun settore di intervento e per ciascuna misura proposta nel Piano e di apportare nuove idee. La piattaforma ioPartecipo è rimasta attiva per 2 mesi, dal 22 gennaio al 23 marzo 2018, e sono stati inseriti più di 100 contributi, dei quali 47 contributi scritti (tra commenti alle misure proposte nel Piano, nuove proposte e commenti alle nuove proposte) e poco più di 60 valutazioni, espresse tramite il triangolo "chiaro - non chiaro", "concordo – non concordo". La maggior parte delle proposte e delle opinioni hanno interessato il settore trasporti e mobilità sostenibile, seguito dal settore civile energetico. Dal punto di vista della chiarezza del contenuto e del grado di condivisione delle misure del Piano, il 71% dei partecipanti si è dichiarato "pienamente d'accordo" ed il 15% "d'accordo con qualche riserva". I commenti e le nuove proposte sono stati esaminati e ponderati per valutare l'opportunità o meno di considerarli accoglibili nel documento di Piano in base a criteri di coerenza con i principi e i contenuti propri della pianificazione della qualità dell'aria, ai sensi della normativa di riferimento; coerenza con le strategie del Piano; livello di dettaglio e di operatività in linea con le altre misure del Piano; evidenza scientifica degli elementi riportati a supporto delle proposte o osservazioni. La maggior parte dei contributi forniti, 29 su 47, corrispondenti a più del 60%, sono risultati coerenti e di fatto accolti; ciò dimostra

un'ampia condivisione dei contenuti del Piano e delle misure proposte per la riduzione dell'inquinamento o per il mantenimento del buono stato della qualità dell'aria nel territorio trentino. Di questi 29 contributi considerati coerenti, 11 presentano un livello operativo e di dettaglio considerato eccessivo rispetto alle altre misure proposte nel Piano oppure sono focalizzati su temi non di stretta competenza della pianificazione della qualità dell'aria. In tali casi, i contributi sono stati inoltrati ai Servizi e Dipartimenti provinciali di competenza, in modo che ne possano tenere conto nelle loro strategie operative.

Infine, 18 commenti non sono stati ritenuti ammissibili in quanto le osservazioni sono state ritenute non coerenti con le finalità o le strategie del Piano, non supportate da basi scientifiche o perché non attinenti alla normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010). Per saperne di più è disponibile sul portale web https://pianoaria.provincia.tn.it/ un report sul processo partecipativo con le risposte puntuali alle osservazioni raccolte.

Il Piano provinciale di tutela della qualità dell'aria è stato approvato dalla Giunta provinciale con Delibera n. 1387 del 1 agosto 2018.

lago di Pian Palù - Parco naturale dello Stelvio *foto di Agnes Monkelbaan*

Piano del Parco Nazionale dello Stelvio (2018)

L'articolo 44 septies comma 1 della L.P. 11/07, che disciplina l'adozione e l'approvazione del Piano del Parco Nazionale dello Stelvio, prevede che il progetto del Piano del Parco, predisposto dalla struttura provinciale competente in materia di aree protette, sia approvato con deliberazione della Giunta provinciale.

Avendo a riferimento le citate Linee guida, il Servizio sviluppo sostenibile e aree protette ha redatto il Progetto di Piano del Parco, sul quale in data 28 marzo 2017 è stato espresso parere favorevole dal Comitato provinciale di coordinamento ed indirizzo della Provincia di Trento, istituito ai sensi dell'art. 44 quater della L.P. 11/07. Con deliberazione n. 600 di data 13 aprile 2017 la Giunta Provinciale ha approvato il Progetto di Piano e di Regolamento del Parco.

La L.P. 23 maggio 2007, n. 11 art. 44 septies comma 2, prevede che il Piano sia adottato in via preliminare dalla Giunta provinciale tenendo conto delle risultanza del processo partecipativo e acquisiti i pareri del Comitato scientifico delle aree protette e del Comitato provinciale di coordinamento e di indirizzo della Provincia di Trento.

In coerenza con quanto previsto dall'art. 44 septies della L.P. 11/07, la predisposizione dei documenti sopra illustrati si è accompagnata ad una fase partecipativa organizzata in collaborazione con l'Unità di Missione Strategica - trasparenza, partecipazione ed elettorale della Provincia autonoma di Trento, che ha visto il coinvolgimento di Amministrazioni locali, associazioni, categorie economiche e cittadini, nella predisposizione del Piano del Parco.

Tra il 2016 e il 2018, gli incontri con le categorie di interesse e i cittadini sono stati 11. Le serate partecipative hanno visto un affluenza oscillante tra un minimo di 50 ad un massimo di 120 cittadini.

Il Piano è stato adottato con Delibera di Giunta Provinciale n. 1845 del 5 ottobre 2018.

Il Programma di Sviluppo Provinciale della XVI legislatura (2019)

Il Programma di Sviluppo Provinciale (PSP), secondo quanto previsto dalla legge sulla programmazione provinciale, rappresenta il quadro di riferimento programmatico fondamentale per la legislatura e individua gli obiettivi e le strategie di medio e lungo periodo da conseguire per lo sviluppo economico, per il riequilibrio sociale e per gli assetti territoriali. Si tratta di un documento di carattere generale in cui la pianificazione ambientale può essere richiamata, e lo è ampiamente.

Le procedure di formazione del Programma di Sviluppo Provinciale prevedono che l'approvazione del PSP sia preceduta dalla definizione di Linee guida che individuano gli obiettivi generali di sviluppo per la legislatura e le principali strategie, sulla base delle caratteristiche strutturali del contesto economico e sociale della provincia. Le Linee guida anticipano, pertanto, i contenuti generali del PSP per consentire la raccolta di osservazioni e proposte nella fase iniziale di elaborazione del documento.

Le "Linee guida del Programma di Sviluppo Provinciale della XVI legislatura" sono state elaborate dagli Assessorati, con il supporto tecnico-scientifico di membri del Comitato per la modernizzazione del sistema pubblico e per lo sviluppo e l'affiancamento di TSM - Trentino School of Management. Sono state poi approvate con deliberazione della Giunta provinciale n. 667 del 17 maggio 2019.

Successivamente si è svolta, fino al 19 giugno 2019, la procedura di consultazione pubblica per la raccolta di osservazioni e proposte da parte di rappresentanze delle istituzioni locali, delle parti economico-sociali, delle organizzazioni professionali, delle associazioni portatrici di interessi a carattere economico, sociale, culturale e ambientale e del volontariato, nonché da parte di singoli cittadini. In questa procedura sono intervenuti 48 soggetti. A ciò sono seguiti svariati incontri di approfondimento e concertazione con soggetti a vario titolo rappresentativi. Tutti i contributi sono stati valutati approfonditamente nell'ambito del complesso iter di formazione del documento programmatico.

Sulla base delle Linee guida e a seguito dell'esame delle osservazioni e delle proposte pervenute nel corso della consultazione pubblica è stata elaborata la proposta di Programma di Sviluppo Provinciale della XVI legislatura, sulla quale sono stati richiesti, a norma di legge, i pareri del Consiglio delle autonomie locali e della competente Commissione consiliare.

Con deliberazione n. 1075 del 19 luglio 2019 è stato approvato il Programma di Sviluppo Provinciale della XVI legislatura, visto il parere favorevole espresso dal Consiglio delle autonomie locali in data 11 luglio 2019 e quello espresso dalla Prima Commissione permanente del Consiglio della Provincia autonoma di Trento in data 15 luglio 2019.

Piani territoriali di Comunità

Nell'ambito dell'ordinamento urbanistico provinciale, il Piano territoriale della comunità (PTC) assume un ruolo strategico, con competenze definite alla scala di area vasta, corrispondente al territorio delle comunità previste dalla legge di riforma istituzionale 16 giugno 2006, n. 3.

Con Delibera di Giunta Provinciale n. 2715 del 13 novembre 2009, è stata definita la procedura di approvazione del PTC, la quale prevede che, ad avvenuta predisposizione del documento preliminare, la Comunità attivi un tavolo di confronto e consultazione al quale partecipano soggetti pubblici e associazioni portatrici di interessi a carattere economico, sociale, culturale e ambientale rilevanti per l'ambito della comunità, che sono chiamati ad esprimersi sui contenuti del documento preliminare.

Nel periodo compreso fra il 2015 e il 2019, in Trentino, nell'ambito dei PTC, si sono svolti i seguenti incontri:

- processo partecipativo relativo al piano stralcio delle aree produttive e delle zone agricole della Comunità Rotaliana-Königsberg; maggio 2017: 2 incontri e 100 partecipanti circa in tutto;
- processo partecipativo relativo al piano stralcio delle aree produttive del settore secondario di livello provinciale della Comunità della Val Di Non; giugno – agosto 2018: 2 incontri e 50 partecipanti circa in tutto;
- processo partecipativo relativo al piano stralcio della mobilità e al piano stralcio delle aree produttive del settore secondario della Comunità Alto Garda e Ledro; agosto 2018: 2 incontri; giugno 2019: 3 incontri; 20 partecipanti circa a incontro;
- processo partecipativo relativo al piano stralcio delle reti infrastrutturali ed ecologiche della Comunità Rotaliana-Königsberg; gennaio 2019: 3 incontri e 100 partecipanti circa in tutto;
- processo partecipativo relativo al piano stralcio della mobilità e delle aree sciabili della Comunità della Paganella; maggio 2019: 1 incontro e 30 partecipanti circa;
- processo partecipativo relativo alla proposta di PTC, ultimo stralcio, della Comunità Alto Garda e

Ledro; giugno 2019: 3 tavoli: 1° reti ecologiche, beni ambientali e aree di protezione fluviale; 2° carta del paesaggio; 3° aree per l'edilizia pubblica agevolata; 90 partecipanti circa in tutto;
- processo partecipativo relativo al piano stralcio del paesaggio della Comunità Rotaliana-Königsberg; settembre - ottobre 2019: 50 partecipanti circa;
- processo partecipativo relativo alla variante al piano stralcio delle aree produttive del settore secondario di livello provinciale della Comunità delle Giudicarie; ottobre 2019: 1 incontro e 50 partecipanti circa;
- processo partecipativo inerente il piano stralcio viabilità e mobilità del territorio della Valle di Cembra; ottobre 2019: 1 incontro e 20 partecipanti circa.

17.2.4 Partecipazione pubblica alla definizione di atti normativi dal contenuto ambientale

Legge provinciale per il governo del territorio (2015)

La partecipazione online alla riforma urbanistica è stata promossa dall'Assessorato alla coesione territoriale, urbanistica, enti locali ed edilizia abitativa.
La fase partecipativa per la predisposizione del disegno di legge di riforma della legge urbanistica, aperta il 24 dicembre 2014, si è formalmente chiusa il 28 febbraio 2015. Le proposte e le osservazioni sono pervenute sia attraverso la piattaforma informatica https://urbanistica.partecipa.tn.it/ che via e-mail alla Provincia. Si è trattato complessivamente di 280 tra valutazioni e commenti e 54 nuove proposte, cui vanno aggiunti 28 contributi giunti direttamente all'Assessorato.
La legge provinciale per il governo del territorio è stata approvata il 4 agosto 2015.

Documento preliminare per la riforma dello Statuto (2018)

Lo Statuto è la legge fondamentale su cui si fonda l'autonomia della Regione Trentino-Alto Adige/Südtirol e delle Province autonome di Trento e di Bolzano, che, in quanto tale, ha rilievo indiretto su ogni materia, incluso l'ambiente.
Nel luglio 2016 è stata istituita la Consulta per lo Statuto speciale del Trentino - Alto Adige/Südtirol, col compito di elaborare un documento preliminare per la riforma dello Statuto. Approvato il documento da parte della Consulta, è stato attivato un processo partecipativo, della durata di 6 mesi, aperto a tutti i cittadini, che hanno potuto esprimere proposte, fare osservazioni e dare suggerimenti per contribuire alla riforma. Dal 13 marzo al 30 settembre 2017 il documento preliminare è stato presentato in molte occasioni pubbliche, in tutta la provincia, per raccogliere contributi, proposte, commenti, valutazioni da parte di cittadini, enti pubblici, associazioni e organizzazioni interessate a dare suggerimenti su come cambiare lo Statuto. Si sono svolti in particolare 17 incontri territoriali e molte iniziative di presentazione e dibattito con la cittadinanza. I 17 incontri territoriali hanno visto un'affluenza andata da un minimo di 30 a un massimo di 100 partecipanti.
Il 26 marzo 2018 la Consulta per la riforma dello Statuto speciale per il Trentino-Alto Adige/Südtirol ha approvato all'unanimità il Documento conclusivo con proposte per la riforma dello Statuto.

Documento di Economia e Finanza 2020-2022 (2019)

La legge provinciale 9 dicembre 2015, n. 18 ha modificato la disciplina in materia di programmazione e contabilità, recependo quanto disposto dal decreto legislativo n. 118 del 2011 in materia di armonizzazione dei sistemi contabili e degli schemi di bilancio e introducendo, in particolare, il Documento di economia e finanza provinciale (DEFP).
Il DEFP, disciplinato dall'articolo 11 bis della legge sulla programmazione provinciale e dall'articolo 25 bis della legge provinciale di contabilità, individua - entro il 30 giugno di ciascun anno e con riferimento al triennio successivo – le politiche da adottare per il conseguimento degli obiettivi di medio e lungo periodo nel Programma di Sviluppo Provinciale (PSP) in coerenza con il Programma di legislatura. Anche in tal caso, si tratta di un documento di carattere generale in cui la pianificazione ambientale può essere richiamata.
Nelle more della definizione del PSP della XVI legislatura, il DEFP 2020-2022 è stato redatto facendo riferimento ai contenuti delle "Linee guida per il Programma di Sviluppo Provinciale della XVI legislatura" approvate dalla Giunta provinciale con deliberazione n. 667 del 17 maggio 2019.

Con nota di prot. n. 402348 del 24 giugno 2019 è stato richiesto il parere al Consiglio delle autonomie locali, che si è espresso con nota prot. n. 410766 del 27 giugno 2019. Il Documento di economia e finanza provinciale (DEFP) 2020-2022 è stato poi approvato con deliberazione della Giunta provinciale n. 990 del 28 giugno 2019.
Successivamente il Documento di economia e finanza provinciale, insieme al disegno di legge relativo all'assestamento del bilancio provinciale 2019-2021, è stato esaminato dalla Prima Commissione del Consiglio provinciale, che ha espresso un proprio parere sul documento e presentato al Consiglio una propria relazione ai sensi dell'articolo 130 quater del regolamento consiliare.
Infine, il disegno di legge relativo all'assestamento del bilancio provinciale 2019-2021 insieme al Documento di economia e finanza è stato illustrato al Consiglio provinciale dal Presidente della Provincia. Il Consiglio provinciale ha esaminato tali documenti e approvato il disegno di legge relativo all'assestamento del bilancio provinciale 2019-2021 in data 31 luglio 2019.

17.2.5 Partecipazione pubblica alla definizione di strategie, linee guida, progetti dal contenuto ambientale

La Carta Europea del Turismo Sostenibile nelle Aree Protette (2016-2019)

La Carta Europea del Turismo Sostenibile nelle Aree Protette (CETS) è la certificazione di un metodo di governance partecipata delle aree protette in ambito turistico, per favorire, attraverso maggiore integrazione e collaborazione, la concretizzazione di un'offerta credibile di turismo sostenibile. Ma essa è anche una certificazione di processo: infatti Europarc verifica e certifica che le aree protette abbiano effettivamente implementato processi partecipativi inclusivi e trasparenti e che quindi abbiano condiviso un piano d'azione di turismo sostenibile dove diversi attori (non solo il Parco) sono responsabili per la sua attuazione.
Ad ottobre 2017 il sistema delle Reti di Riserve trentine ha raggiunto l'ambito riconoscimento della Carta Europea del Turismo Sostenibile nelle Aree Protette (CETS). Nel corso dell'anno 2016 le Reti di Riserve hanno organizzato sui loro territori 26 tavoli di confronto, coinvolgendo i principali attori del tessuto economico e sociale - in primis le Aziende e i Consorzi per il Turismo, ma anche le amministrazioni locali, le associazioni, i musei, i singoli operatori del ricettivo, le guide di montagna, le imprese agricole - nell'ideazione di progetti ed interventi nel campo del turismo sostenibile. Questi incontri hanno permesso di coinvolgere 146 attori e portatori di interesse locali: 75 operatori privati, 23 pubbliche amministrazioni,14 tra Aziende per il Turismo e Consorzi turistici, 45 tra associazioni, musei e simili.
Nel 2019 anche il Parco Nazionale dello Stelvio ha ottenuto la CETS. Il percorso partecipativo del Parco dello Stelvio in Trentino nel corso del biennio 2017/2018, che ha visto una serie di incontri aperti a tutti i portatori di interessi, su argomenti fondamentali al fine di condividere idee, proposte e iniziative relative non solo alla Carta Europea del Turismo Sostenibile ma anche al nuovo Piano del Parco, già descritto nel presente capitolo.

Agricoltura domani (2017-2018)

Agricoltura domani è un progetto promosso nel biennio 2017-2018 dall'Assessorato all'agricoltura, foreste, turismo e promozione, caccia e pesca della Provincia autonoma di Trento, con l'obiettivo di elaborare linee guida, strategie e azioni concrete per indirizzare le politiche agricole trentine dei successivi anni. Il progetto ha previsto la partecipazione di portatori di interesse operanti in Trentino, in rappresentanza delle principali realtà del mondo dell'agricoltura trentina, per favorire il confronto e la discussione su temi rilevanti e arrivare ad una proposta condivisa. Uno degli ambiti tematici oggetto di partecipazione è stata la sostenibilità ambientale e sociale
Il percorso è stato svolto con un incontro in plenaria in fase di avvio (dicembre 2017) e quattro incontri di gruppo tematici (gennaio/febbraio 2018). A chiusura di ciascun incontro tematico sono stati elaborati dei report con quanto emerso. Sono seguiti altri due incontri in plenaria per condividere le proposte emerse e affinare il lavoro.
Il documento approvato nel 2018 a seguito del progetto partecipativo funge da linea guida per le politiche di settore dei successivi 10 anni.

Stati generali della Montagna (2019)

Gil Stati Generali della Montagna hanno fornito spunti di riflessione per la definizione delle politiche e degli interventi per la montagna. Sono stati attivati per valorizzare, attraverso un approccio partecipativo, le potenzialità della montagna, invertire il processo di spopolamento delle aree montane e migliorare la qualità dei servizi e le opportunità di crescita (Delibera della Giunta Provinciale n. 482 del 5 aprile 2019).

Il percorso, volto a raccogliere le istanze dei territori per elaborarle in un piano di proposte, si è sviluppato tra marzo e giugno 2019 attraverso una serie di incontri che hanno coinvolto 15 ambiti territoriali e oltre 300 portatori di interesse chiamati a confrontarsi su quattro macroaree: governance; accesso ai servizi; paesaggio, ambiente e territorio, sviluppo economico e coesione sociale, con l'evento conclusivo del 14 e 15 giugno 2019 a Comano Terme. Il tour di ascolto si è svolto con 9 incontri territoriali con un affluenza partecipativa che è andata da un minimo di 60 ad un massimo di 130 cittadini. La convention plenaria di Comano Terme ha avuto un'affluenza giornaliera di 200-250 partecipanti.

Gli esiti del percorso partecipativo costituiscono un allegato del Piano di Sviluppo Provinciale della XVI legislatura approvato nel 2019, già descritto nel presente capitolo.

Strategia provinciale per lo sviluppo sostenibile (2019-2021)

Con Delibera di Giunta provinciale n. 2024 del 13 dicembre 2019, sono stati approvati il documento di posizionamento "Il Trentino sostenibile: verso la Strategia Provinciale per lo Sviluppo Sostenibile (SproSS)", i 10 obiettivi strategici prioritari per la SproSS e i componenti del "Gruppo di lavoro interdipartimentale per lo sviluppo sostenibile" coordinato dall'UMSE Strategia Sviluppo Sostenibile 2030 della Provincia autonoma di Trento.

La partecipazione pubblica è un elemento fondamentale nel percorso di definizione della SproSS (Strategia Provinciale di Sviluppo Sostenibile) che deve essere un documento conosciuto e condiviso anche da tutte le componenti della società civile. Nel gennaio 2020 è stato avviato un processo partecipativo che ha coinvolto quasi 500 iscritti: 201 cittadini, 119 studenti e oltre 165 fra associazioni, categorie economiche, ordini professionali e amministratori. Prima del lockdown dovuto al Covid-19, è stato possibile concludere solo la partecipazione riservata agli studenti delle scuole superiori e universitari. I cittadini, amministratori, categorie economiche ed ordini professionali verranno chiamati, nei primi mesi del 2021, a esaminare il documento preliminare della Strategia di Sviluppo Sostenibile (in corso di elaborazione), per raccogliere commenti/proposte/obiezioni. Gli esiti del lavoro entreranno a far parte della SproSS, la cui approvazione definitiva è prevista per maggio 2021[2].

foto di Mario Mazzurana

Fiume Adige

[2] Nel presente Rapporto, in calce ad alcuni capitoli è presente un box sull'Agenda 2030 che contiene il resoconto sulla parte di processo partecipativo della SproSS che ha coinvolto i giovani trentini.

17.3 GIUSTIZIA AMBIENTALE

Il terzo pilastro della Convenzione di Aahrus è racchiuso nell'art. 9 e concerne l'accesso alla giustizia ambientale, richiedendo che gli Stati sottoscrittori adottino strumenti effettivi per garantire efficacemente al cittadino forme di tutela giudiziali (o stragiudiziali) a fronte di violazioni del diritto d'accesso alle informazioni ambientali (art. 9, comma 1), di violazioni del diritto di partecipazione alle scelte dell'amministrazione (art. 9, comma 2) e, infine, di violazioni alla normativa ambientale in generale (art. 9, comma 3).

17.3.1 La tutela del diritto d'accesso

L'art. 9, comma 1, della Convenzione di Aarhus prevede che le amministrazioni statali debbano prevedere forme di tutela effettiva, qualora una richiesta di informazioni ambientali sia ingiustificatamente respinta o non riscontrata.
Nell'ordinamento statale e provinciale sono previste per ogni forma di accesso strumenti di tutela amministrativa o giudiziale a fronte sia del silenzio dell'amministrazione, sia del rigetto illegittimo o ingiustificato da parte dell'autorità di una richiesta di accesso.

Per quanto concerne l'accesso documentale, la disciplina statale è contenuta nei commi 4 e 5 dell'art. 25 della legge 7 agosto 1990, n. 241.
A fronte del diniego, espresso o tacito, dell'istanza di accesso ai documenti amministrativi l'interessato ha la possibilità di presentare ricorso dinanzi al Tribunale amministrativo regionale competente. Il ricorso in sede giurisdizionale in materia di accesso segue un rito speciale con termini dimezzati disciplinato dall'art. 116 del D.Lgs. 2 luglio 2010, n. 104 (Codice del processo amministrativo): il termine per ricorrere è di trenta giorni (dimezzato rispetto al termine ordinario di sessanta giorni), decorrenti dalla conoscenza della determinazione negativa dell'amministrazione o dalla formazione del silenzio. Laddove il ricorso dovesse essere accolto, il giudice amministrativo può ordinare l'esibizione o, se previsto, la pubblicazione dei documenti richiesti.
In alternativa al suddetto ricorso giurisdizionale è possibile, tuttavia, ricorrere ad un canale amministrativo, consistente nella richiesta – entro il medesimo termine di trenta giorni dalla determinazione negativa sull'accesso o dalla formazione del silenzio – di riesame da parte del difensore civico; nel caso di amministrazioni statali, invece, la richiesta è rivolta a una speciale Commissione per l'accesso. Trascorso il termine di trenta giorni senza alcun pronunciamento, il ricorso deve intendersi respinto. Qualora il difensore civico o la Commissione ritengano illegittimo il diniego, lo comunicano all'autorità disponente che entro i successivi trenta giorni è tenuta ad adottare il provvedimento positivo; trascorsi infruttuosamente i trenta giorni l'accesso è consentito. Nel caso in cui il pronunciamento della Commissione o del difensore civico sia negativo, il richiedente ha la possibilità entro i successivi trenta giorni di adire il Tribunale amministrativo regionale competente.
In Trentino l'art. 32 bis della legge provinciale 30 novembre 1992, n. 23, prevede la possibilità di rivolgersi, in alternativa al difensore civico, alla Giunta provinciale, che si pronuncia sempre nel termine di trenta giorni dal relativo ricorso.

Analogamente all'accesso documentale, anche nell'ipotesi dell'accesso civico è esperibile sia un ricorso giurisdizionale, sia un riesame amministrativo a fronte di un'istanza di accesso illegittimamente negata, differita o a fronte del silenzio dell'amministrazione. Per espressa previsione dell'ultimo periodo dell'art. 5, comma 7, del D.Lgs. 14 marzo 2013, n. 33, si applica nel caso di ricorso giurisdizionale la medesima disciplina dell'accesso documentale.
Prima di ricorrere al Giudice amministrativo, l'istante ha la possibilità anche in questo caso di chiedere un riesame della sua istanza di accesso. Il medesimo comma 7 stabilisce, infatti, che richiesta di riesame sia trasmessa al responsabile della prevenzione della corruzione e della trasparenza, il quale si pronuncia entro venti giorni. Nel caso di amministrazioni regionali o di altri enti locali, la richiesta di riesame può essere presentata al difensore civico, che si pronuncia entro trenta giorni. In entrambi i casi, laddove il difensore civico o il responsabile della prevenzione della corruzione e della trasparenza non si pronuncino entro il termine stabilito o l'esito del riesame sia negativo, il richiedente potrà ricorrere entro i successivi trenta giorni al Tribunale amministrativo con le modalità previste dal già citato art. 116 del Codice del processo amministrativo.

Nel caso in cui per i documenti richiesti sia prevista la pubblicazione obbligatoria, il responsabile della prevenzione della corruzione e della trasparenza segnala i casi di inadempimento all'ufficio competente ai fini dell'eventuale attivazione di un procedimento disciplinare.
In Trentino l'art. 4 comma 3, della legge provinciale 30 maggio 2014, n. 4, prevede, accanto alla possibilità di richiedere il riesame al difensore civico, la facoltà di rivolgersi al direttore generale della Provincia o al funzionario di più alto livello in carica, ma solo nei casi in cui la richiesta di accesso sia stata trasmessa al responsabile della prevenzione della corruzione e della trasparenza, anziché alla Struttura che detiene i dati.
Infine, per l'accesso alle informazioni ambientali l'art. 7 del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 195, prevede le stesse modalità di tutela dell'accesso documentale, con la possibilità di presentare un ricorso in sede giurisdizionale ovvero, preventivamente, una richiesta di riesame al difensore civico o alla Commissione per l'accesso, a seconda che si tratti di un'amministrazione territoriale o statale.

17.3.2 La tutela del diritto di partecipazione

Avverso gli atti amministrativi lesivi di interessi legittimi è prevista la possibilità di ricorrere sia amministrativamente, sia giudizialmente.
Innanzitutto, occorre precisare che il diritto di far valere l'illegittimità di un atto dell'amministrazione spetta non a qualsiasi soggetto, ma solo a colui che lamenta una lesione di un interesse legittimo discendente proprio dall'atto adottato. L'interesse legittimo consiste, in breve, nell'aspettativa del cittadino affinché l'esercizio del potere e della discrezionalità dell'amministrazione avvenga con correttezza ed equità.

I ricorsi amministrativi sono sostanzialmente tre: il ricorso gerarchico, il ricorso in opposizione e il ricorso straordinario al Presidente della Repubblica. Fatta eccezione per l'ultimo, che per alcune caratteristiche intrinseche può definirsi un ricorso para-giurisdizionale (e, infatti, è alternativo al ricorso al TAR), con il ricorso gerarchico e il ricorso in opposizione il privato può far valere sia vizi di legittimità, sia vizi di merito dell'atto amministrativo dinanzi all'autorità amministrativa gerarchicamente superiore o dinanzi alla stessa autorità che ha adottato l'atto.
I ricorsi amministrativi sono regolati dal decreto del Presidente della Repubblica 24 novembre 1971, n. 1199, che prevede il termine di trenta giorni dalla comunicazione o notificazione dell'atto per la presentazione del ricorso gerarchico e del ricorso in opposizione (il termine per il ricorso straordinario al Presidente della Repubblica è, invece, di 120 giorni). Trascorsi novanta giorni dalla presentazione del ricorso senza aver ottenuto alcuna risposta dall'amministrazione adita, si forma il c.d. "silenzio-rigetto": il ricorso si intende respinto e contro il provvedimento impugnato il privato ha a disposizione trenta giorni per ricorrere al tribunale amministrativo competente o per esperire il ricorso straordinario al Presidente della Repubblica.
In Trentino per i ricorsi amministrativi si applicano le stesse norme previste a livello statale, come previsto anche dall'art. 37 della legge provinciale 30 novembre 1992, n. 23, che richiama il suddetto decreto del Presidente della Repubblica del 1971. Tuttavia, l'art. 46 del Testo unico provinciale sulla tutela dell'ambiente dagli inquinamenti (d.P.G.P. 26 gennaio 1987), contiene una previsione speciale: avverso i provvedimenti di competenza del Servizio protezione ambiente – oggi da intendersi quale Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente – emanati ai sensi del medesimo testo unico, "*è ammesso ricorso da parte degli interessati alla Giunta provinciale*".

Accanto ai rimedi amministrativi è previsto dall'ordinamento statale il ricorso giurisdizionale avverso gli atti della pubblica amministrazione lesivi di interessi legittimi o di diritti soggettivi.
La disciplina dei ricorsi giurisdizionali è racchiusa nel D.Lgs. 2 luglio 2010, n. 104, definito altresì Codice del processo amministrativo.
È opportuno rappresentare che in linea di principio il sindacato del giudice amministrativo è limitato alla legittimità dell'atto e non si estende al merito: in altri termini, è esclusa dal sindacato giurisdizionale, e quindi dalla valutazione del giudice, la discrezionalità delle scelte dell'amministrazione. La ragione di questa esclusione risiede nella separazione dei poteri (esecutivo e giurisdizionale), ma non si tratta, comunque, di una regola senza eccezioni. Vi sono, infatti, casi - previsti tassativamente dalla legge - in cui è consentito al giudice amministrativo vagliare anche il merito, oltre che la legittimità, di un atto amministrativo (ad esempio in materia di controversie elettorali).
Ciò premesso, il termine per proporre ricorso dinanzi al Tribunale Amministrativo Regionale (TAR) competente - che in Provincia autonoma di Trento è il Tribunale Regionale per la Giustizia Amministrativa (TRGA) - volto all'annullamento di un atto che si ritiene viziato e lesivo di un interesse legittimo è di sessanta giorni. Il termine

decorre dalla notificazione o comunicazione dell'atto, da intendersi - in base alla lettura della giurisprudenza amministrativa - come piena conoscenza dell'atto e dei suoi effetti lesivi (su tutti, v. Consiglio di Stato, Adunanza plenaria, 27 febbraio 2019, n. 4).
Oltre all'azione di annullamento, che consente al privato di chiedere l'annullamento di un atto amministrativo illegittimo, vi sono altre azioni a disposizione di colui che lamenti la lesione dei propri interessi legittimi:

- l'azione di condanna al risarcimento dei danni causati dall'illegittimo esercizio del potere amministrativo;
- l'azione avverso il silenzio serbato dall'amministrazione, che consente al privato - una volta trascorso inutilmente il termine per la conclusione di un procedimento - di chiedere al giudice amministrativo di accertare l'obbligo dell'amministrazione di provvedere e, in taluni casi, anche di condannare l'amministrazione all'adozione di un provvedimento;
- l'azione volta alla declaratoria di nullità di un atto amministrativo nullo, che a differenza dell'azione di annullamento è esperibile entro centottanta giorni.

Avverso le decisioni dei tribunali amministrativi è prevista la facoltà di appellare le relative sentenze dinanzi al Consiglio di Stato. Inoltre, per soli motivi di giurisdizione è prevista la possibilità di impugnazione delle sentenze del Consiglio di Stato dinanzi alla Corte di cassazione.
Una menzione la merita altresì il giudizio di ottemperanza - disciplinato sempre dal Codice del processo amministrativo - che rappresenta una sorta di giudizio di esecuzione del giudicato amministrativo: con l'azione di ottemperanza è possibile conseguire l'attuazione delle sentenze del giudice amministrativo, qualora l'amministrazione destinataria dei provvedimenti giudiziali rimanga inerte.

I vizi che determinano l'annullabilità di un provvedimento. La violazione della normativa ambientale e la violazione degli istituti di partecipazione da parte dell'amministrazione.

I vizi che determinano l'annullabilità di un atto amministrativo sono enucleati – parimenti ai vizi che determinano la nullità dell'atto – dal capo IV bis della legge 7 agosto 1990, n. 241, che si applica anche in Trentino.
In particolare, ai sensi dell'art. 21 *septies* è affetto da nullità il provvedimento amministrativo che difetta degli elementi essenziali, che è viziato da difetto assoluto di attribuzione (ossia, radicale assenza di competenza dell'ente ad adottare un determinato atto), che è stato adottato in violazione o elusione del giudicato, nonché negli altri casi

espressamente previsti dalla legge. Invece, per l'art. 21 *octies* della legge 241/1990 un atto amministrativo può dirsi annullabile nei seguenti casi:

- qualora sia stato adottato in violazione di legge;
- se viziato da eccesso di potere;
- sia viziato da incompetenza dell'autorità che ha rilasciato l'atto (da intendersi quale incompetenza relativa).

La violazione degli strumenti partecipativi così come l'adozione di un atto amministrativo in violazione delle norme di riferimento determina, in linea generale, l'annullabilità dell'atto amministrativo adottato per violazione di legge.

In questo senso, l'adozione di un'autorizzazione ambientale in violazione di una o più norme ambientali - ad esempio un'autorizzazione agli scarichi che applica limiti agli scarichi diversi, meno restrittivi, di quelli previsti dalla legge - determina l'annullabilità del titolo abilitativo. Pertanto, l'adozione di un atto in violazione di legge - sia che si tratti della normativa procedimentale relativa alla partecipazione o consultazione del pubblico, sia che si tratti della normativa ambientale - consente al soggetto che ritiene leso il proprio interesse legittimo a ricorrere dinanzi al giudice amministrativo, o di esperire un ricorso amministrativo, per far valere l'illegittimità dell'atto.

Ciò premesso, è necessario, tuttavia, fare qualche precisazione ulteriore.

In astratto la violazione delle norme relative al procedimento amministrativo e concernenti gli strumenti partecipativi rende annullabile il provvedimento adottato per violazione di legge ai sensi dell'art. 21 *octies* della legge 241/1990. Ad esempio, l'atto amministrativo può dirsi adottato in violazione di legge e, quindi, annullabile, laddove l'amministrazione non abbia trasmesso la comunicazione di avvio del procedimento oppure laddove non siano stati rispettati i termini per la partecipazione del pubblico in un procedimento di valutazione d'impatto ambientale oppure, ancora, qualora l'amministrazione abbia adottato un provvedimento ablativo senza la preventiva comunicazione dei motivi ostativi. Tuttavia, non sempre la violazione delle norme sul procedimento amministrativo da parte dell'amministrazione inficia la legittimità dell'atto adottato. Infatti, il comma 2 del già richiamato art. 21 *octies* della legge 241/1990 prevede, al primo periodo, che non è annullabile il provvedimento amministrativo adottato in violazione delle norme sul procedimento - e tali sono le norme che disciplinano gli istituti partecipativi - qualora "*per la natura vincolata del provvedimento, sia palese che il suo contenuto dispositivo non avrebbe potuto essere diverso da quello in concreto adottato*". Con particolare riguardo alla mancata comunicazione di avvio del procedimento - che, come si è visto, consente all'interessato di conoscere l'esistenza di un procedimento amministrativo e quindi esercitare il diritto alla relativa partecipazione - o alla mancata comunicazione dei motivi ostativi - che consente, parimenti, di contraddire le argomentazioni dell'amministrazione che ha intenzione di adottare un atto di diniego rispetto alla pretesa del privato - il secondo periodo del medesimo comma 2 prevede altresì che il provvedimento non sia annullabile "*qualora l'amministrazione dimostri in giudizio che il contenuto del provvedimento non avrebbe potuto essere diverso da quello in concreto adottato*". In sostanza, quando il provvedimento ha natura vincolata, per tale intendendosi che non vi è alcun margine di discrezionalità dell'amministrazione, anche a fronte di un vizio procedimentale - come la violazione delle norme in materia di consultazione del pubblico - il provvedimento adottato non può definirsi annullabile (art. 21 *octies*, comma 2, primo periodo).

Il secondo periodo dell'art. 21 *octies*, comma 2, invece, con riguardo alla mancata comunicazione dei motivi ostativi e alla mancata comunicazione di avvio del procedimento prevede una sorta di sanatoria processuale del vizio: l'atto non è annullabile se dinanzi al giudice amministrativo l'amministrazione che ha adottato l'atto senza comunicare l'avvio del procedimento o i motivi ostativi all'accoglimento della domanda dimostra che il contenuto sostanziale dell'atto non avrebbe, comunque, potuto essere differente da quello adottato.

Entrambe le suddette fattispecie del comma 2 dell'art. 21 *octies* rappresentano precise scelte del legislatore: nei casi previsti dalla norma nel bilanciamento tra l'interesse alla partecipazione alle scelte dell'amministrazione e l'interesse alla speditezza dell'azione amministrativa, prevale il secondo.

17.3.3 Le violazioni della normativa ambientale da parte dei privati e il danno ambientale

Per quanto concerne l'accesso alla giustizia con riferimento alle violazioni da parte dei privati della normativa ambientale (art. 9, comma 3, della Convenzione di Aarhus), l'ordinamento giuridico mette a disposizione di coloro che riscontrino sul territorio una possibile o potenziale violazione della normativa ambientale alcuni strumenti, talvolta anche impliciti:

- la possibilità di presentare esposti o segnalazioni, anche anonime, all'autorità amministrativa, come, ad esempio, una delle Agenzie della rete del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA);
- a fronte di fatti di rilevanza penale è prevista la facoltà per il cittadino di presentare un esposto o una denuncia alla Procura della Repubblica territorialmente competente o alla polizia giudiziaria. Se per il cittadino comune denunciare un reato è una facoltà, per i pubblici ufficiali è un dovere: ai sensi dell'art. 331 del Codice di procedura penale, infatti, i pubblici ufficiali e gli incaricati di un pubblico servizio che hanno notizia di un reato devono farne denuncia;
- la possibilità di vedersi risarcito il danno ingiusto conseguente a un fenomeno di danno o di inquinamento ambientale.

L'ultimo punto, consistente nella risarcibilità del danno ambientale e del relativo danno patrimoniale conseguente, merita un breve approfondimento.

Il danno ambientale oggi trova la sua disciplina nella parte sesta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152. In particolare, l'art. 300 definisce il danno ambientale come "*qualsiasi deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima*".

Senza entrare nel merito dell'esatta perimetrazione del concetto di danno ambientale, con riferimento alla risarcibilità del danno in questione è di fondamentale importanza rappresentare che la legittimazione attiva spetta esclusivamente allo Stato - e, per esso, al Ministero dell'ambiente - con conseguente carenza di legittimazione per i singoli cittadini, le associazioni ambientaliste e gli enti territoriali. La legittimazione esclusiva del Ministero dell'ambiente è giustificata dalla funzione riparatoria della responsabilità per danno ambientale.

A fronte della suddetta legittimazione esclusiva statale ci si chiede che strumenti abbia il cittadino comune o l'ente territoriale per vedersi ristorato il c.d. "danno patrimoniale conseguente", per tale intendendosi il pregiudizio derivante dalla lesione del bene giuridico ambientale. La risposta alla domanda risiede negli ordinari strumenti risarcitori che l'ordinamento giuridico conosce e, su tutti, la responsabilità aquiliana dell'art. 2043 del Codice civile. In particolare, l'art. 2043 del Codice civile ("*risarcimento per fatto illecito*") impone a chiunque cagioni ad altri un danno ingiusto di risarcirlo. Pertanto, colui che in virtù di un fatto che ha causato un danno ambientale ritenga leso il proprio diritto alla salute o un diverso interesse giuridicamente rilevante, ha la possibilità di chiedere il risarcimento del relativo danno (patrimoniale o non patrimoniale) tramite un'azione risarcitoria civilistica: azione che, laddove il fatto che ha causato il danno ambientale assuma rilevanza penale, può essere altresì esercitata tramite la costituzione di parte civile nel relativo giudizio penale.

17.4 EDUCAZIONE AMBIENTALE

Numerosi eventi e documenti di varia natura a livello internazionale (World Education Forum 2015 e Agenda 2030, Programma d'Azione Globale dell'UNESCO sull'Educazione allo Sviluppo Sostenibile - Global Action Program 2014) e nazionale (Protocollo d'intesa per l'educazione ambientale 2018, Conferenza nazionale dell'educazione ambientale 2016, Linee guida per l'educazione ambientale 2014) hanno sottolineato il ruolo dell'educazione ambientale quale strumento per dare stimolo e forza a nuovi comportamenti e stili di vita. Attraverso la sensibilizzazione e la diffusione di una cultura ecologica, l'educazione coopera in misura determinante alla protezione ambientale supportando le politiche di sostenibilità ambientale e di prevenzione della salute pubblica.

In Trentino, l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) si è da sempre occupata di educazione ambientale, nella convinzione che la protezione dell'ambiente non possa esser garantita solo dai puntuali processi di controllo, monitoraggio e analisi, ma anche da un costante impegno di informazione, formazione, sensibilizzazione e diffusione della conoscenza.

A partire dal 2000 l'APPA ha via via accresciuto il proprio ruolo, diventando il punto di riferimento provinciale delle attività di informazione, formazione ed educazione ambientale, mediante percorsi educativi finalizzati a indirizzare la cittadinanza verso stili di vita sostenibili. Le attività educative di APPA sono organizzate in virtù delle competenze tecnico-scientifiche, delle disponibilità dei dati sullo stato dell'ambiente e della documentazione giuridica possedute, e sono svolte attraverso la figura professionale dell'educatore ambientale, che integra le conoscenze naturalistico-scientifiche con quelle socio-economiche, pedagogico-filosofiche, giuridico-istituzionali e comunicativo-relazionali.

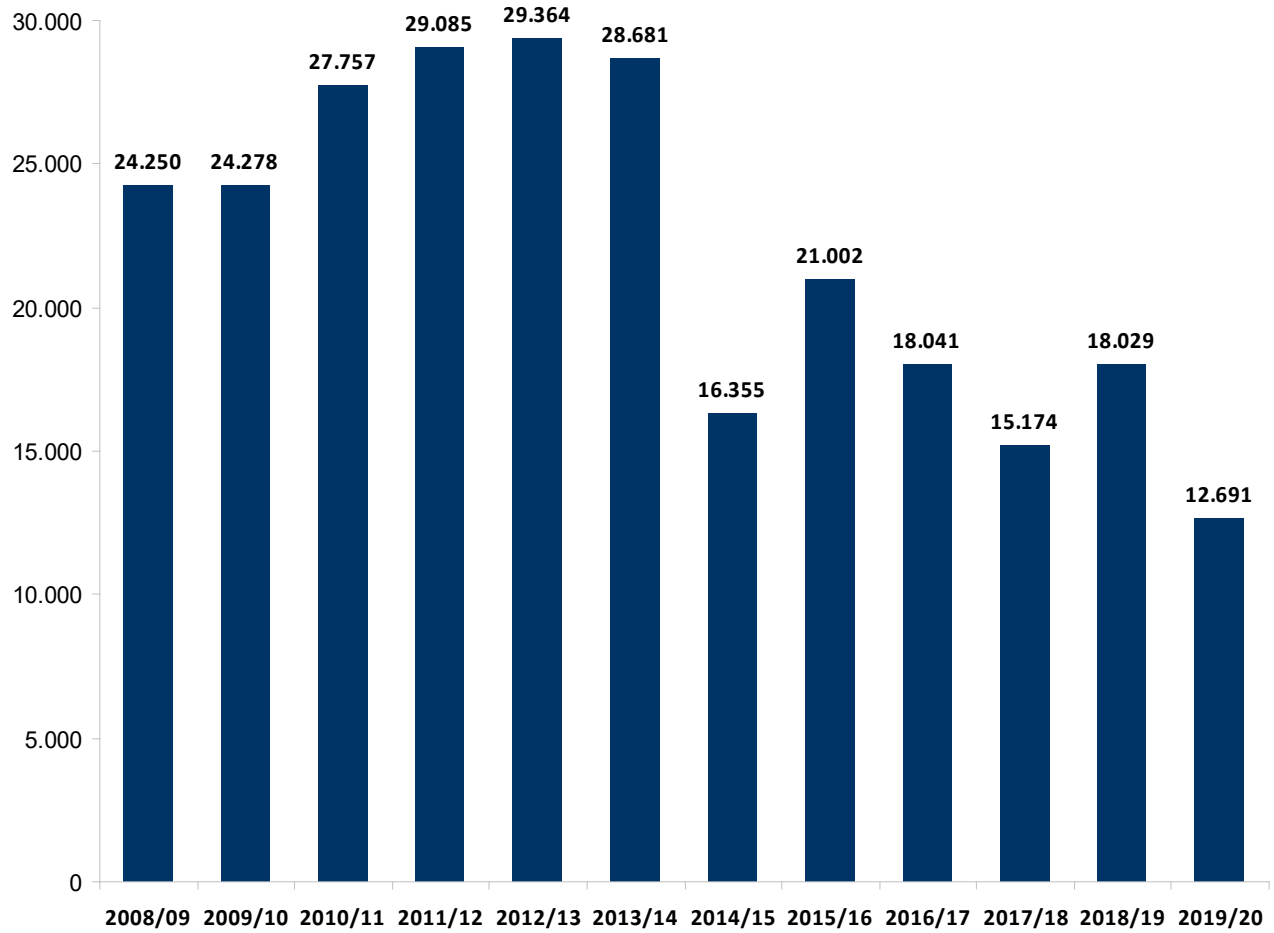
Fino al 2014 il coordinamento provinciale da parte di APPA è ruotato attorno alla Rete trentina di educazione ambientale, un sistema di "punti di diffusione e di organizzazione di messaggi ambientali su scala locale"

(art. 15 e 15 bis della LP 11/1995 modificata con la LP 3/99), articolato in 12 Laboratori territoriali di educazione ambientale (centri di promozione e coordinamento in ambito locale) e 16 Centri di esperienza (come parchi naturali, parchi storici, musei locali,…) sul modello del sistema nazionale INFEA (INformazione, Formazione ed Educazione Ambientale).

A partire dal 2014, in seguito all'approvazione del piano di razionalizzazione e riqualificazione delle spese di investimento dell'amministrazione (Deliberazione della Giunta Provinciale n.637/2013) e del Documento PASSO (PAtto per lo Sviluppo SOstenibile 2020 per la XIV legislatura, Deliberazione della Giunta Provinciale n. 11/2013), il sistema a rete di informazione, formazione ed educazione ambientale provinciale è stato riorganizzato. Il ruolo di APPA quale attore di riferimento per il coordinamento provinciale dell'educazione per la sostenibilità ambientale è stato rafforzato e implementato con l'obiettivo di accorpare funzioni e attività fino ad allora svolte dai Laboratori territoriali e dai Centri di esperienza, i cui costi di mantenimento non erano più sostenibili. Pur nel ridimensionamento strutturale del sistema educativo, i servizi sono stati mantenuti e consolidati, potenziando i più efficaci strumenti multimediali e valorizzando in modo capillare e continuo l'offerta didattica nel mondo della scuola. In particolare, le proposte di educazione ambientale sono state ripensate ponendo attenzione a nuovi aspetti strategici: dalla rilevazione dei dati, alla produzione di informazioni, al coinvolgimento attivo di giovani nelle politiche di sostenibilità, a modelli educativi aderenti alle sfide tracciate dall'Agenda 2030 dell'ONU, con i suoi 17 obiettivi di sviluppo sostenibile.

Il grafico 17.2 riporta il numero di studenti coinvolti nelle attività educative di APPA a partire dall'anno scolastico 2008/09. La forte contrazione registrata a partire dal 2014, con il passaggio da una media annua di oltre 27mila studenti coinvolti nel periodo 2008-2014 a una di poco inferiore ai 17mila studenti nel periodo successivo, corrisponde al cambio di organizzazione dei servizi di educazione ambientale e alla riduzione delle risorse finanziarie. L'ulteriore calo numerico relativo all'anno scolastico 2019/20, invece, è stato causato dall'interruzione delle attività di didattiche per la pandemia di Covid-19 nel periodo marzo – giugno 2020.

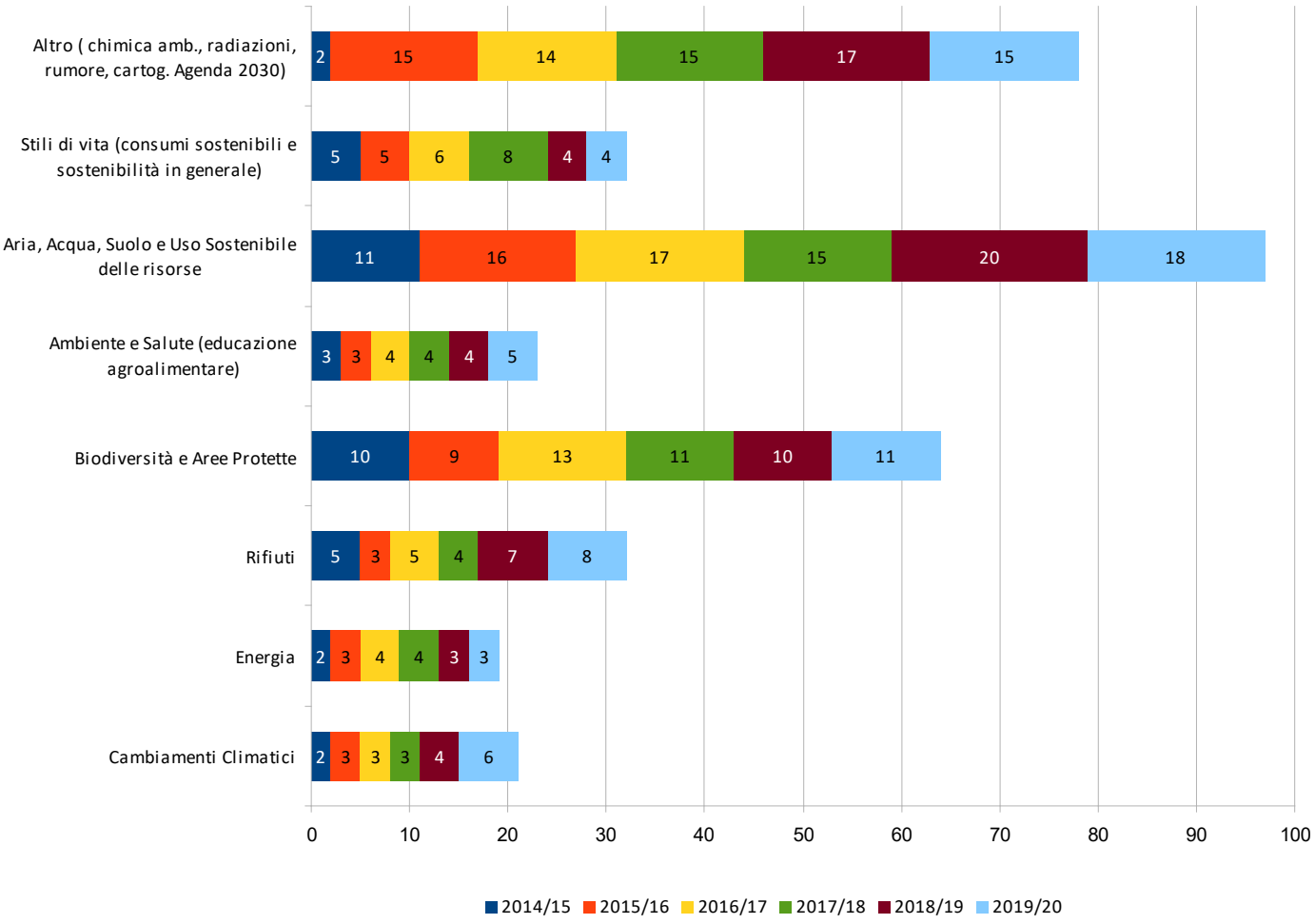
Grafico 17.2: studenti coinvolti nelle attività educative dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (2008-2020)



Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

L'offerta educativa scolastica di APPA mira a soddisfare le esigenze dei docenti di tutti i gradi scolastici, dalle primarie alle secondarie di secondo grado e formazione professionale, andando a coprire tutte le tematiche ambientali (vedi grafico 17.3).

Grafico 17.3: progetti educativi dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, per tematica (2014-2020)



Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

A partire dall'anno scolastico 2016/17 APPA, rispecchiando la propria vocazione multidisciplinare, ha voluto avvicinare i giovani al mondo della conoscenza ambientale attivando una proposta di alternanza scuola-lavoro, in risposta alle esigenze degli Istituti scolastici di secondo grado di avviare tirocini curriculari: si tratta di percorsi formativi su monitoraggio, controllo, informazione, formazione, certificazione ed educazione ambientale, che hanno aperto le porte a una quarantina di studenti per anno scolastico.

Di fondamentale importanza sono infine le connessioni a livello nazionale, che APPA mantiene costanti e vive nel tempo: con la Conferenza permanente Stato, Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano, con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (Sistema INFEA nazionale) e con il Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA), la cui legge istitutiva, la 132/2016, sottolinea che "l'educazione ambientale è uno dei compiti istituzionali del SNPA", e che non basta trasmettere informazioni, occorre promuovere comunicazione di cittadinanza, educazione e partecipazione attiva.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
17.1 Attività di educazione ambientale pubblica	Cultura ambientale	R	D	😐	↘	P	2008-2020	4 ISTRUZIONE DI QUALITÀ

Cultura ambientale e Agenda 2030
Goal 4: Istruzione di qualità

La partecipazione pubblica non è un obiettivo specifico di Agenda 2030, ma un importante vettore di sostenibilità[3], ovvero uno degli strumenti da mettere in campo per raggiungere gli obiettivi prefissati. Tra i valori che sussistono alla base del documento Agenda 2030 e dei suoi obiettivi infatti vi sono la pace, la libertà, la democrazia, la conoscenza, la convivenza e il dialogo, la reciproca comprensione e lo sviluppo, la giustizia sociale e l'incontro tra culture diverse, la salute, il cibo e altri ancora. Con Agenda 2030 tramonta in modo definitivo l'idea che questioni di sostenibilità riguardino unicamente la politica dei grandi, poiché anche rispetto alle tematiche ambientali, tutti i Paesi sono chiamati a contribuire alla costruzione di un mondo equo e rispettoso della natura, senza particolari distinzioni tra i diversi livelli di sviluppo conseguito, tra aree ricche e meno avanzate, pur nelle inevitabili differenze e con le risorse disponibili. Infatti, entro il 2030 ogni Stato dovrà dotarsi di strumenti opportuni per realizzare gli obiettivi e vincere le grandi sfide poste dal programma.
Il primo passo necessario per realizzare gli obiettivi è quello di coinvolgere tutte le componenti della società e di aiutare i giovani a concepire una visione

[3] I 5 vettori di sostenibilità sono: Conoscenza comune, Monitoraggio e valutazione di politiche, piani e progetti; Efficienza delle Pubbliche Amministrazioni e gestione delle risorse finanziare pubbliche; Istituzioni, partecipazione e partenariati; Educazione, sensibilizzazione e comunicazione.

integrata e sostenibile dello sviluppo. Le società sono plurali ed eterogenee, in cui coabitano diverse identità, culture e religioni. La diversità culturale è una ricchezza ed è, allo stesso tempo, una sfida educativa, sociale e politica, e riguarda il modello di integrazione e di coesione sociale che si vuole costruire in una prospettiva interculturale. Sarà necessario quindi co-costruire e talvolta ri-costruire un senso civile di appartenenza condiviso, di riaccendere l'interesse della popolazione alla partecipazione pubblica, affinché le azioni intraprese per la salvaguardia del pianeta siano conosciute, condivise e appoggiate da tutti.

L'educazione allo sviluppo sostenibile è un altro fattore cruciale per l'attuazione dei temi dell'Agenda 2030 e rappresenta un vettore trasversale negli obiettivi della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile. I singoli individui possono e devono diventare agenti del cambiamento, dotandosi di conoscenza, abilità, valori e attitudini che li rendano capaci di prendere decisioni informate e di agire responsabilmente per salvaguardare l'integrità ambientale, per promuovere un'economia etica e per costruire una società più giusta per le presenti e future generazioni.

L'educazione allo sviluppo sostenibile viene espressamente citata in uno dei target del goal 4 dell'Agenda 2030, "Istruzione di qualità":

- 4.7 Garantire entro il 2030 che tutti i discenti acquisiscano la conoscenza e le competenze necessarie a promuovere lo sviluppo sostenibile, anche tramite un educazione volta ad uno sviluppo e uno stile di vita sostenibile, ai diritti umani, alla parità di genere, alla promozione di una cultura pacifica e non violenta, alla cittadinanza globale e alla valorizzazione delle diversità culturali e del contributo della cultura allo sviluppo sostenibile.

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile include "L'educazione, sensibilizzazione e comunicazione" fra i cinque vettori di sostenibilità. Questo è uno dei vettori che si vorrebbe rafforzare in Trentino, puntando a sviluppare l'offerta formativa di educazione alla sostenibilità - sociale, ambientale ed economica - sia per il mondo della scuola (dove è già presente una vasta offerta formativa per studenti e docenti in tema di sostenibilità ambientale a cura dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e altri enti del territorio), sia per cittadini, pubbliche amministrazione e imprese.

12 CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI

18. Spesa ambientale

"La spesa pubblica per l'ambiente in Trentino nel periodo 2016-2019 è rimasta piuttosto stabile, sia in termini assoluti che in termini di incidenza percentuale della spesa ambientale sul bilancio complessivo della Provincia autonoma di Trento"

a cura di:
Marco Niro – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Mariano Bernardi – Servizio bilancio e ragioneria PAT

Contenuti

18. Spesa ambientale

18.1 La spesa per l'ambiente in Trentino dal 2016 al 2019 498
18.2 Analisi dei vari settori di spesa ambientale dal 2016 al 2019 500
18.3 La spesa ambientale negli esercizi 2018 e 2019..... 505
18.4 Analisi per settore della spesa ambientale negli esercizi 2018 e 2019... 508
18.5 L'incidenza della spesa ambientale..... 509

SPESA AMBIENTALE

La spesa sostenuta dagli Enti Pubblici per l'ambiente e la sua tutela rappresenta, concretamente, la risposta più efficace agli impatti ambientali generati dalle attività umane, in quanto la mitigazione di questi impatti richiede inevitabilmente spese di cui soprattutto l'Ente Pubblico può farsi carico. Dato il contesto di autonomia che caratterizza il panorama istituzionale trentino, l'analisi della spesa per l'ambiente sostenuta dalla Provincia autonoma di Trento può fornire un adeguato colpo d'occhio sull'entità di questa risposta in Trentino.

Il presente capitolo delinea l'evoluzione della spesa e degli investimenti in campo ambientale sostenuti dalla Provincia autonoma di Trento tra il 2016 e il 2019[1].

L'analisi si apre con una "panoramica" della spesa ambientale nel suo complesso per poi proseguire con l'analisi della spesa dedicata ad ogni singolo settore ambientale. Si procederà quindi ad un approfondimento considerando la composizione della spesa dedicata ad ogni settore ambientale negli ultimi due esercizi considerati, 2018 e 2019 .

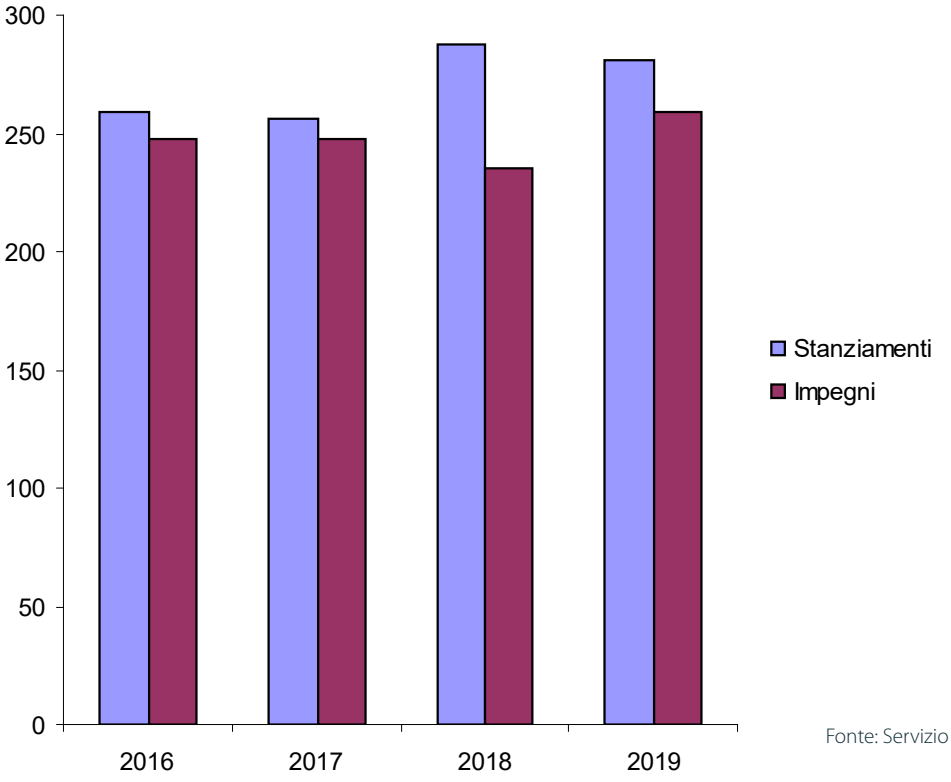
La spesa pubblica per l'ambiente in Trentino nel periodo 2016-2019 è rimasta piuttosto stabile, sia in termini assoluti che in termini di incidenza percentuale della spesa ambientale sul bilancio complessivo della Provincia autonoma di Trento.

[1] Alcune note metodologiche sulla costruzione dei dati:
- i dati sono desunti dai conti consuntivi (per l'anno 2019 dati di preconsuntivo) della Provincia autonoma di Trento prendendo a riferimento tutti i capitoli di spesa che finanziano in via prevalente spese a carattere "ambientale";
- i dati, assumendo quale fonte il bilancio provinciale, non considerano le eventuali spese "ambientali" sostenute dagli enti strumentali della Provincia nell'ambito dei propri bilanci. Non considerano inoltre le spese "ambientali" sostenute dai Comuni/Comunità a valere sulle assegnazioni provinciali per la finanza locale;
- i dati riportano la spesa effettiva a carico del bilancio provinciale anche nel caso di contributi pluriennali in annualità (c.d. limiti d'impegno) per i quali interviene Cassa del Trentino S.p.A. erogando in via anticipata il relativo valore attuale (ad esempio nel settore dell'energia o dei depuratori); non sono quindi riportati i

18.1 LA SPESA PER L'AMBIENTE IN TRENTINO DAL 2016 AL 2019

Nel grafico 18.1 è illustrato l'andamento della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento dal 2016 al 2019, con distinzione fra stanziamenti di spesa (le risorse finanziarie messe a disposizione) e impegni (ovvero quanto è stato poi effettivamente speso). Nel periodo considerato si è registrato un aumento della spesa ambientale, mentre, in confronto alla media del precedente periodo 2011-2015, si è registrato un aumento degli stanziamenti (da 262,1 a 271,1 milioni di euro) e un calo degli impegni (da 259,7 a 247,5).

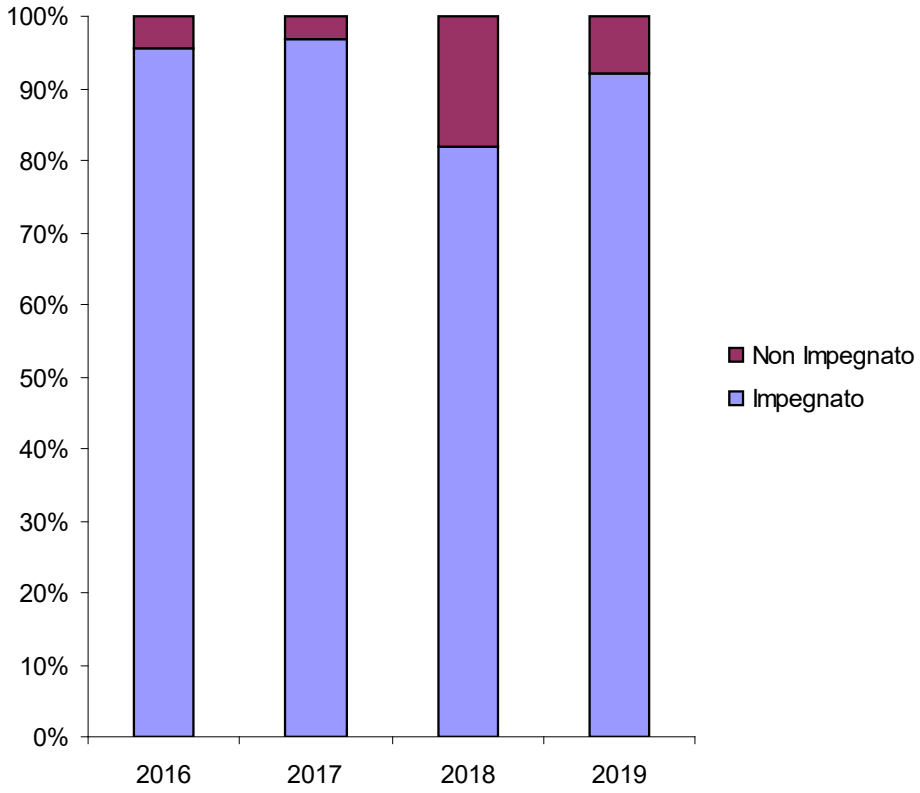
Grafico 18.1: spesa ambientale complessiva della Provincia autonoma di Trento, esclusa Vaia (milioni di euro) (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Osservando il rapporto tra stanziamenti e impegni, si può notare come nel periodo considerato sia stato impegnato in media il 91,5% degli stanziamenti previsti, con un calo rispetto al 99,1% del periodo precedente 2011-15. Il grafico 18.2 mostra come tale riduzione sia da riferirsi principalmente all'esercizio finanziario 2018 e in parte al 2019. La causa di tale riduzione è da imputare alla riprogrammazione sugli anni successivi della spesa relativa ad alcuni rilevanti interventi nel settore "Territorio e uso del suolo" (in particolare per interventi di sistemazione territoriale da parte dei privati) e nel settore "Trasporto e mobilità" (in particolare con riferimento all'accordo tra Regioni per la ciclabile del Garda).

Grafico 18.2: rapporto stanziamenti/impegni nella spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento, esclusa Vaia (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

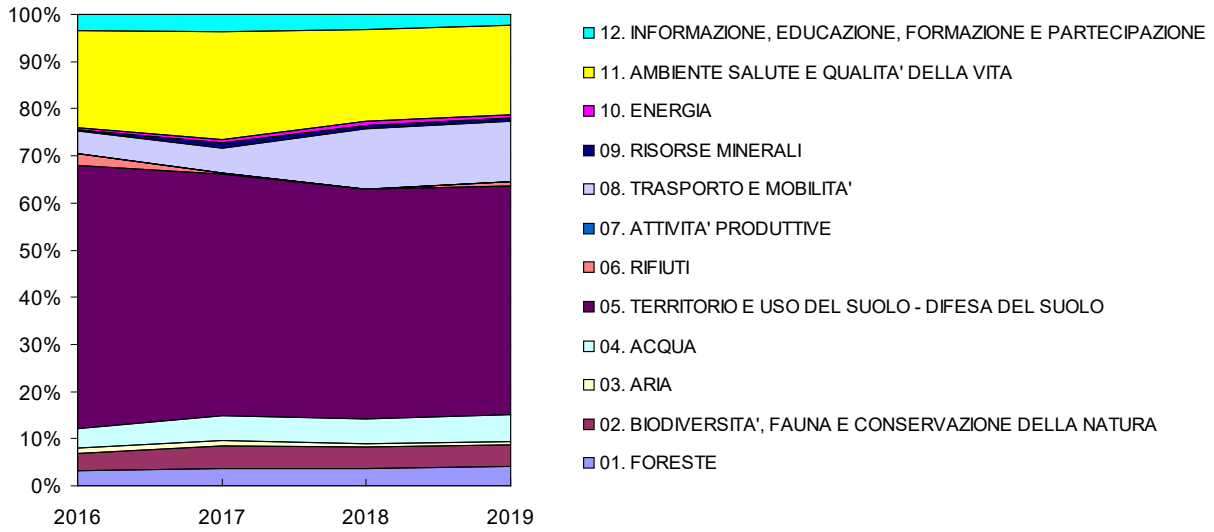
Va in ogni caso considerato che, nel periodo in questione, e in particolare negli anni di esercizio 2018 e 2019, sono state affrontate spese ambientali per l'emergenza Vaia, di cui i dati sopra riportati non tengono conto. Si tratta di 2,5 milioni di euro stanziati nel 2018 (tutti impegnati) e di 32,3 stanziati nel 2019 (impegnati 24,7).

Ciclabile del Garda *foto di Gabryele*

18.2 ANALISI DEI VARI SETTORI DI SPESA AMBIENTALI DAL 2016 AL 2019

Nell'analisi che segue si prenderanno in considerazione gli stanziamenti di spesa per i principali settori ambientali della Provincia dal 2016 al 2019, in modo da visualizzarne l'andamento nel periodo considerato. I settori nei quali è stata suddivisa la spesa sono quelli che erano stati già individuati nel "Documento di rendicontazione delle spese ambientali della XIII Legislatura" della PAT[2].

Grafico 18.3: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nei vari settori, esclusa Vaia (2016-2019)

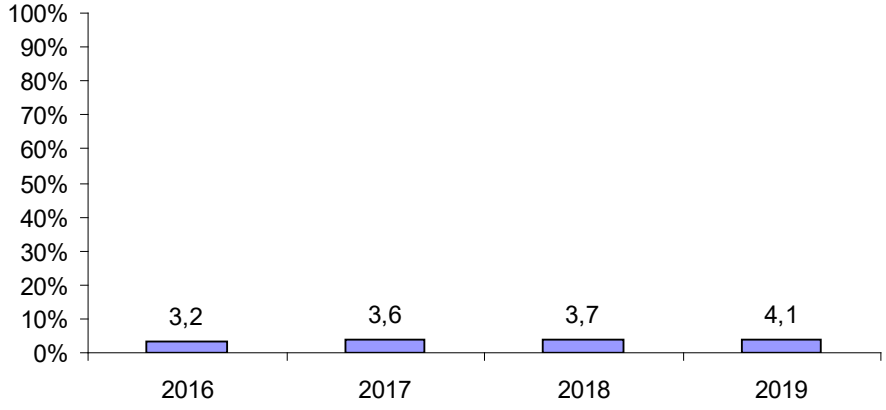


Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Con riferimento agli stanziamenti, di seguito si riporta l'andamento delle incidenze percentuali di ciascun settore sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel periodo 2016-2019.

Il grafico 18.4 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Foreste", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 9,9 milioni di euro.

Grafico 18.4: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Foreste" (2016-2019)

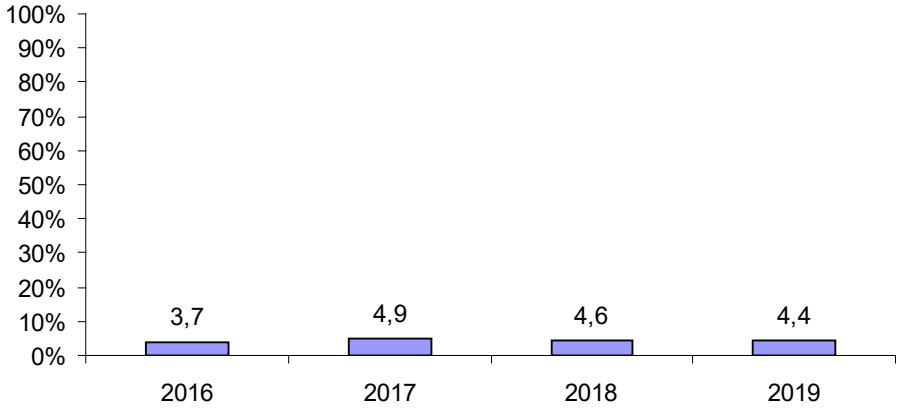


Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

[2] Provincia autonoma di Trento, 2007, Documento di rendicontazione delle spese ambientali della XIII Legislatura, Trento.

Il grafico 18.5 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Biodiversità", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 11,9 milioni di euro.

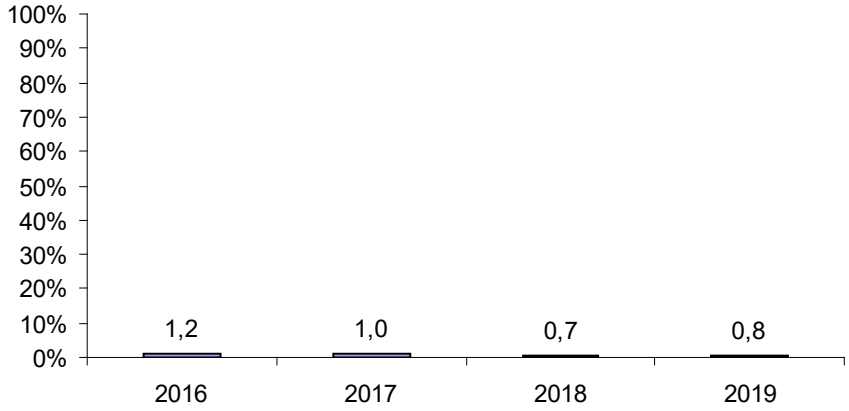
Grafico 18.5: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Biodiversità" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Il grafico 18.6 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Aria", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 2,5 milioni di euro.

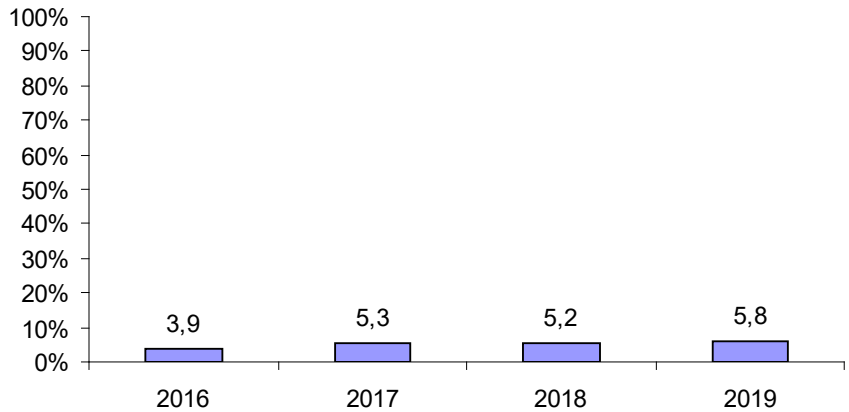
Grafico 18.6: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Aria" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Il grafico 18.7 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Acqua", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 13,7 milioni di euro.

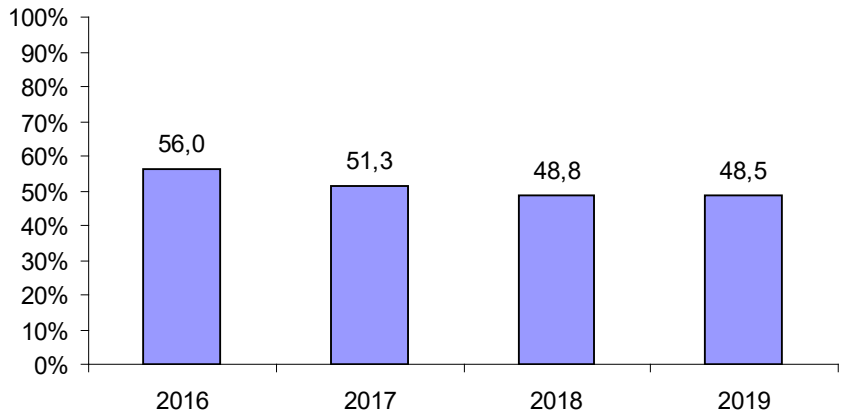
Grafico 18.7: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Acqua" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Il grafico 18.8 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Territorio e uso del suolo – Difesa del suolo", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 138,4 milioni di euro.

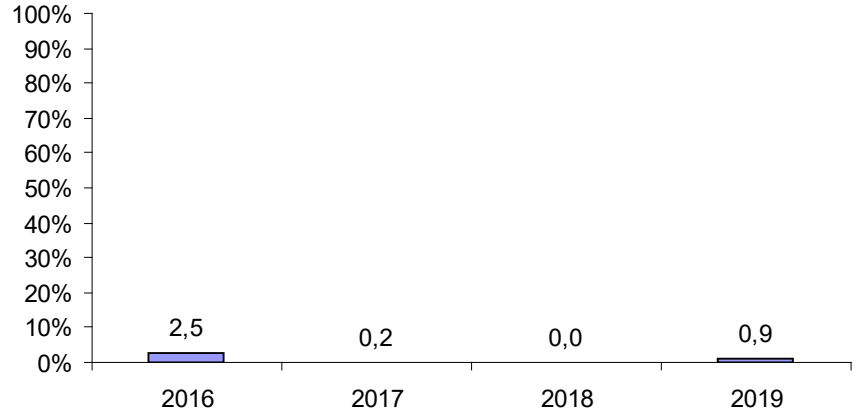
Grafico 18.8: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Territorio e uso del suolo – Difesa del suolo" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Il grafico 18.9 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Rifiuti", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 2,4 milioni di euro.

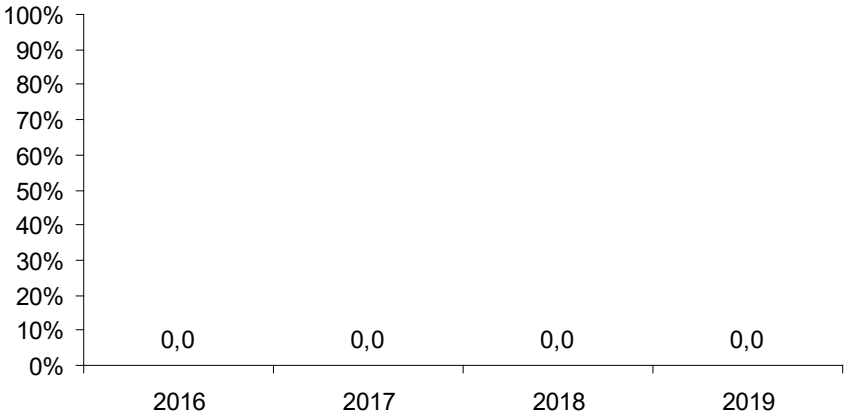
Grafico 18.9: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Rifiuti" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Il grafico 18.10 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Attività produttive", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 10.893 euro.

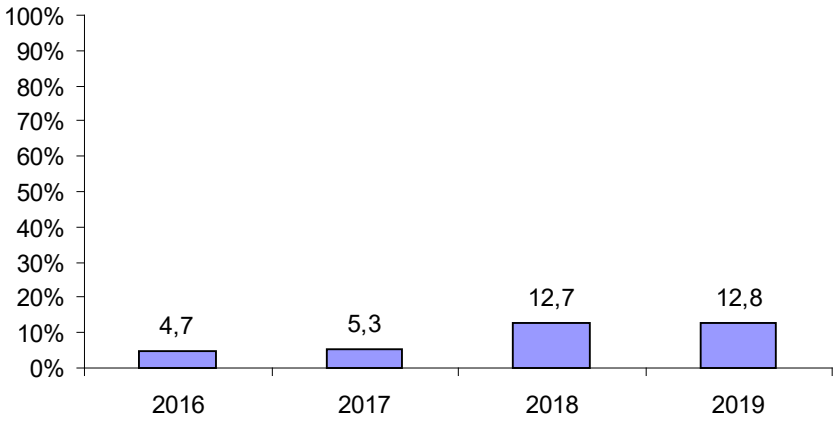
Grafico 18.10: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Attività produttive" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Il grafico 18.11 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Trasporti e mobilità", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 24,6 milioni di euro.

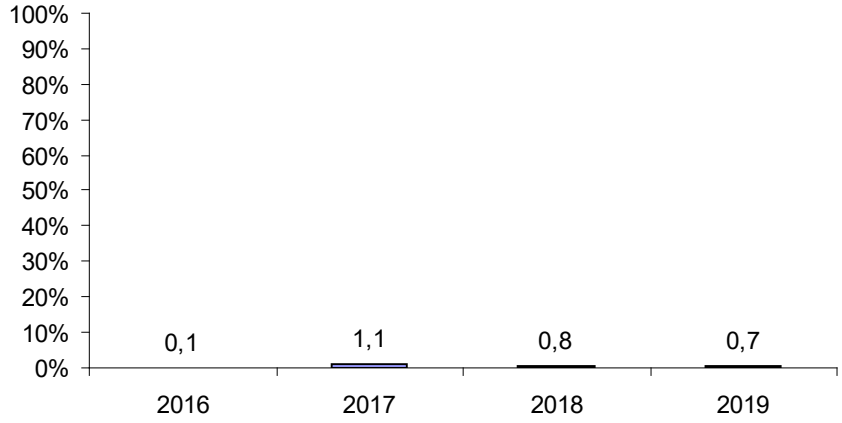
Grafico 18.11: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Trasporti e mobilità" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Il grafico 18.12 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Risorse minerali", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 1,8 milioni di euro.

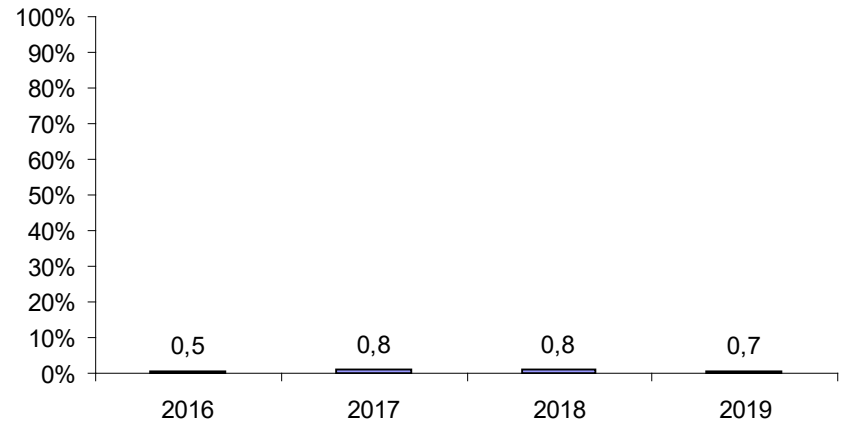
Grafico 18.12: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Risorse minerali" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Il grafico 18.13 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Energia", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 1,9 milioni di euro.

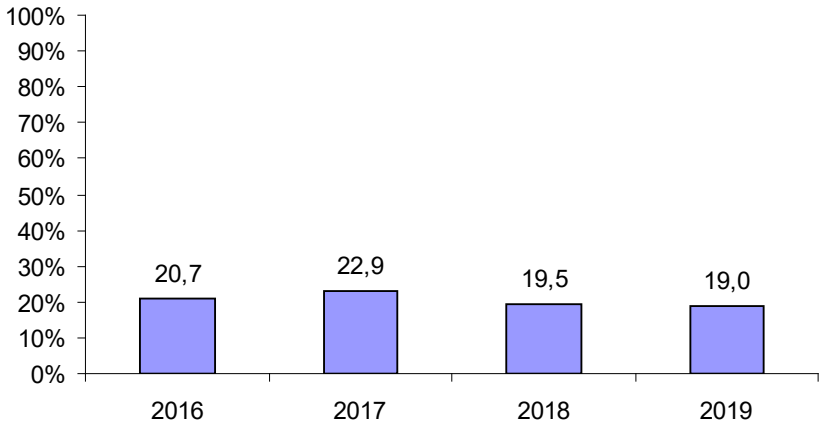
Grafico 18.13: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Energia" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Il grafico 18.14 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Salute e qualità della vita", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 55,4 milioni di euro.

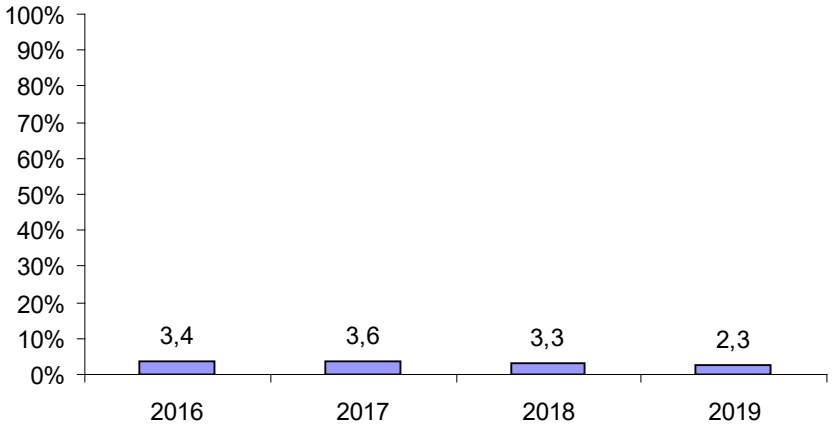
Grafico 18.14: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Salute e qualità della vita" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Il grafico 18.15 mostra l'incidenza di spesa per il settore "Informazione, educazione, formazione e partecipazione", che ha fatto registrare un valore medio di spesa pari a 8,5 milioni di euro.

Grafico 18.15: incidenza sul totale della spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento nel settore "Informazione, educazione, formazione e partecipazione" (2016-2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Foto di Joerg Lantelme da Fotolia

18.3 LA SPESA AMBIENTALE NEGLI ESERCIZI 2018 E 2019

Nella tabella 18.1 sono riportati gli stanziamenti e gli impegni relativi alla spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento per gli ultimi due esercizi presi in considerazione, il 2018 e il 2019. Sono stati riportati i 12 settori ambientali su cui è stata suddivisa la spesa, distinguendo per titolo di spesa (spesa in conto capitale o spesa corrente) e per tipo di spesa (contributi o altra tipologia).

Tabella 18.1: la spesa ambientale della Provincia autonoma di Trento per settore, esclusa Vaia (in euro) (2018-2019)

SETTORE DI SPESA AMBIENTALE	TITOLO	TIPO SPESA	2018		2019	
			Stanziamenti	Impegni	Stanziamenti	Impegni
01. FORESTE	1 Spesa corrente	Altre spese	470.248,88	232.716,69	638.693,93	206.060,44
	1 Spesa corrente Totale		470.248,88	232.716,69	638.693,93	206.060,44
	2 Spesa c/capitale	Contributi	2.410.000,00	2.315.376,33	2.870.302,30	2.799.177,72
		Altre spese	7.707.210,92	7.394.039,25	8.149.632,90	7.746.662,90
	2 Spesa c/capitale Totale		10.117.210,92	9.709.415,58	11.019.935,20	10.545.840,62
01. FORESTE Totale			10.587.459,80	9.942.132,27	11.658.629,13	10.751.901,06
02. BIODIVERSITA', FAUNA E CONSERVAZIONE DELLA NATURA	1 Spesa corrente	Contributi	6.920.944,31	6.914.694,87	7.137.893,00	7.125.325,43
		Altre spese	999.063,66	762.957,34	1.063.255,77	753.385,68
	1 Spesa corrente Totale		7.920.007,97	7.677.652,21	8.201.148,77	7.878.711,11
	2 Spesa c/capitale	Contributi	2.082.130,45	2.078.242,10	1.408.033,86	1.399.697,48
		Altre spese	3.228.161,73	2.779.921,76	2.889.149,61	2.651.513,95
	2 Spesa c/capitale Totale		5.310.292,18	4.858.163,86	4.297.183,47	4.051.211,43
02. BIODIVERSITA', FAUNA E CONSERVAZIONE DELLA NATURA Totale			13.230.300,15	12.535.816,07	12.498.332,24	11.929.922,54
03. ARIA	1 Spesa corrente	Contributi	1.410.000,00	1.310.000,00	1.320.000,00	1.320.000,00
	1 Spesa corrente Totale		1.410.000,00	1.310.000,00	1.320.000,00	1.320.000,00
	2 Spesa c/capitale	Contributi	365.013,60	69.869,61	591.666,50	557.364,00
		Altre spese	299.155,60	246.240,30	284.468,07	118.356,45
	2 Spesa c/capitale Totale		664.169,20	316.109,91	876.134,57	675.720,45
03. ARIA Totale			2.074.169,20	1.626.109,91	2.196.134,57	1.995.720,45
04. ACQUA	2 Spesa c/capitale	Contributi	14.916.000,00	14.915.274,63	16.251.078,84	16.250.353,47
	2 Spesa c/capitale Totale		14.916.000,00	14.915.274,63	16.251.078,84	16.250.353,47
04. ACQUA Totale			14.916.000,00	14.915.274,63	16.251.078,84	16.250.353,47

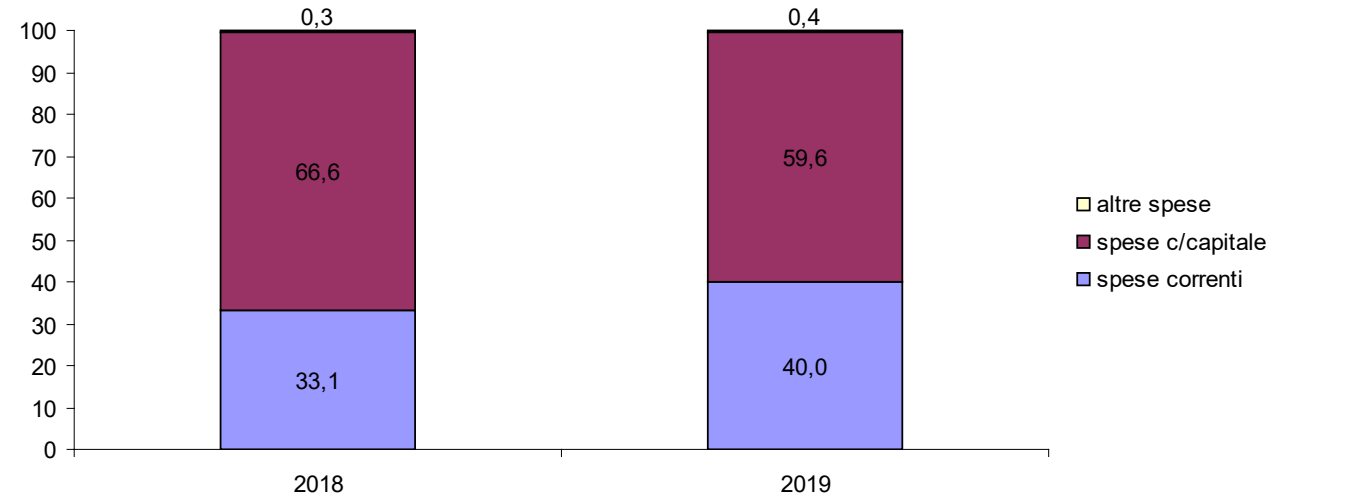
SETTORE DI SPESA AMBIENTALE	TITOLO	TIPO SPESA	2018		2019	
			Stanziamenti	Impegni	Stanziamenti	Impegni
05. TERRITORIO E USO DEL SUOLO - DIFESA DEL SUOLO	1 Spesa corrente	Personale	62.819.000,00	62.728.722,17	69.363.286,00	69.315.509,08
		Contributi	11.225.000,00	11.225.000,00	11.336.900,00	11.336.900,00
		Altre spese	3.277.329,00	2.804.789,60	3.104.636,50	2.753.698,63
	1 Spesa corrente Totale		77.321.329,00	76.758.511,77	83.804.822,50	83.406.107,71
	2 Spesa c/capitale	Contributi	41.765.030,20	19.436.242,50	31.005.546,80	24.205.568,92
		Altre spese	20.650.974,97	18.080.527,33	20.773.611,33	16.933.041,92
	2 Spesa c/capitale Totale		62.416.005,17	37.516.769,83	51.779.158,13	41.138.610,84
	4 Rimborso prestiti	Altre spese	847.298,00	847.297,80	876.323,00	876.322,80
	4 Rimborso prestiti Totale		847.298,00	847.297,80	876.323,00	876.322,80
05. TERRITORIO E USO DEL SUOLO - DIFESA DEL SUOLO Totale			140.584.632,17	115.122.579,40	136.460.303,63	125.421.041,35
06. RIFIUTI	2 Spesa c/capitale	Contributi	100.000,00	100.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00
	2 Spesa c/capitale Totale		100.000,00	100.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00
06. RIFIUTI Totale			100.000,00	100.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00
07. ATTIVITA' PRODUTTIVE	2 Spesa c/capitale	Contributi	0,00	0,00	0,00	0,00
	2 Spesa c/capitale Totale		0,00	0,00	0,00	0,00
07. ATTIVITA' PRODUTTIVE Totale			0,00	0,00	0,00	0,00
08. TRASPORTO E MOBILITA'	2 Spesa c/capitale	Contributi	31.417.426,81	12.219.332,65	27.135.269,99	24.228.657,78
		Altre spese	5.109.830,33	2.662.598,28	9.023.029,38	4.813.669,78
	2 Spesa c/capitale Totale		36.527.257,14	14.881.930,93	36.158.299,37	29.042.327,56
08. TRASPORTO E MOBILITA' Totale			36.527.257,14	14.881.930,93	36.158.299,37	29.042.327,56
09. RISORSE MINERALI	2 Spesa c/capitale	Contributi	2.169.085,20	2.169.085,20	1.996.020,57	1.996.020,57
		Altre spese	0,00	0,00	0,00	0,00
	2 Spesa c/capitale Totale		2.169.085,20	2.169.085,20	1.996.020,57	1.996.020,57
09. RISORSE MINERALI Totale			2.169.085,20	2.169.085,20	1.996.020,57	1.996.020,57
10. ENERGIA	2 Spesa c/capitale	Contributi	0,00	0,00	0,00	0,00
		Altre spese	2.288.196,49	1.947.024,41	1.893.492,98	1.588.308,25
	2 Spesa c/capitale Totale		2.288.196,49	1.947.024,41	1.893.492,98	1.588.308,25
10. ENERGIA Totale			2.288.196,49	1.947.024,41	1.893.492,98	1.588.308,25
11. AMBIENTE SALUTE E QUALITA' DELLA VITA	1 Spesa corrente	Contributi	447.000,00	424.111,65	625.000,00	560.222,45
		Altre spese	189.441,41	167.104,23	148.849,20	132.863,46
	1 Spesa corrente Totale		636.441,41	591.215,88	773.849,20	693.085,91
	2 Spesa c/capitale	Contributi	2.631.774,35	2.513.741,94	825.424,95	815.985,53
		Altre spese	52.870.849,91	49.723.376,35	51.762.711,17	49.710.457,38
	2 Spesa c/capitale Totale		55.502.624,26	52.237.118,29	52.588.136,12	50.526.442,91
11. AMBIENTE SALUTE E QUALITA' DELLA VITA Totale			56.139.065,67	52.828.334,17	53.361.985,32	51.219.528,82

Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

SETTORE DI SPESA AMBIENTALE	TITOLO	TIPO SPESA	2018		2019	
			Stanziamenti	Impegni	Stanziamenti	Impegni
12. INFORMAZIONE, EDUCAZIONE, FORMAZIONE E PARTECIPAZIONE	1 Spesa corrente	Contributi	7.644.153,44	7.635.487,22	5.289.208,00	5.279.252,61
		Altre spese	20.000,00	14.961,55	19.000,00	16.394,71
	1 Spesa corrente Totale		7.664.153,44	7.650.448,77	5.308.208,00	5.295.647,32
	2 Spesa c/capitale	Contributi	1.711.200,00	1.711.200,00	1.300.000,00	1.270.000,00
	2 Spesa c/capitale Totale		1.711.200,00	1.711.200,00	1.300.000,00	1.270.000,00
12. INFORMAZIONE, EDUCAZIONE, FORMAZIONE E PARTECIPAZIONE Totale			9.375.353,44	9.361.648,77	6.608.208,00	6.565.647,32
Totali spese correnti			95.422.180,70	94.220.545,32	100.046.722,40	98.799.612,49
Totali spese c/capitale			191.722.040,56	140.362.092,64	180.559.439,25	159.484.836,10
Totale altre spese			847.298,00	847.297,80	876.323,00	876.322,80
Totale spese complessive			**287.991.519,26**	**235.429.935,76**	**281.482.484,65**	**259.160.771,39**

Osservando nel grafico 18.16 la composizione degli stanziamenti di spesa negli esercizi 2018 e 2019 si nota che la spesa in conto capitale risulta preponderante.

Grafico 18.16: la composizione della spesa ambientale (stanziamenti) della Provincia autonoma di Trento per titolo, esclusa Vaia (2018-2019)

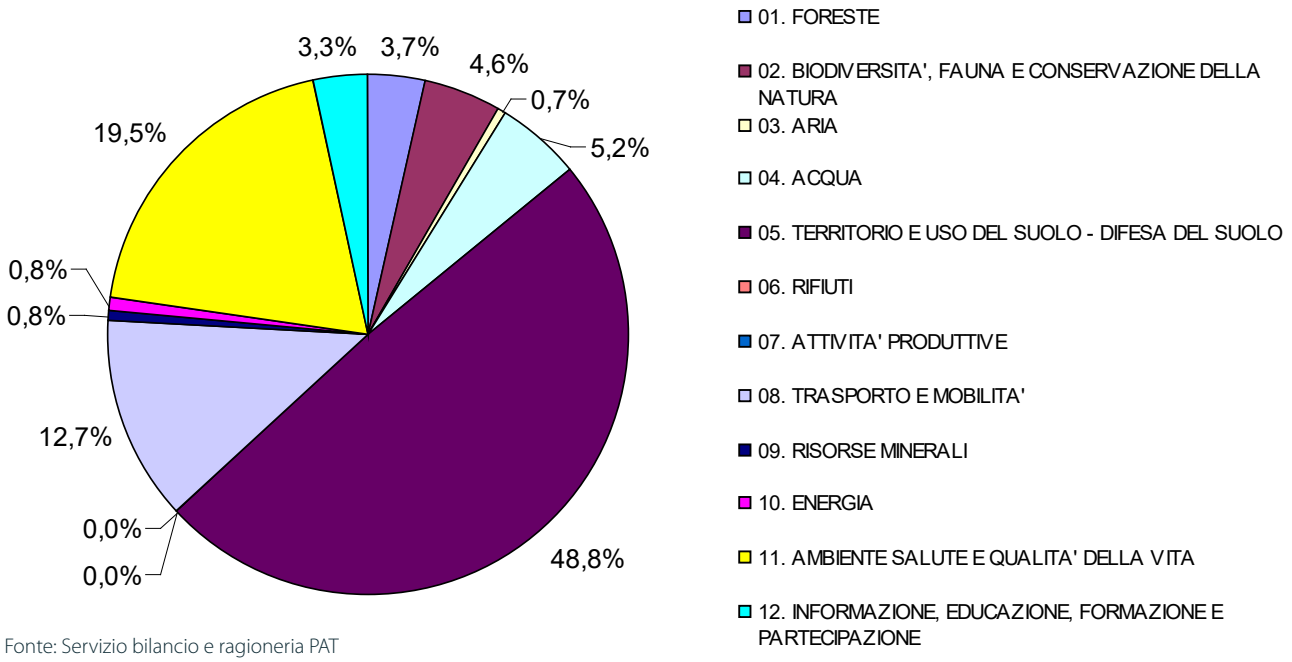


fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

18.4 ANALISI PER SETTORE DELLA SPESA AMBIENTALE NEGLI ESERCIZI 2018 E 2019

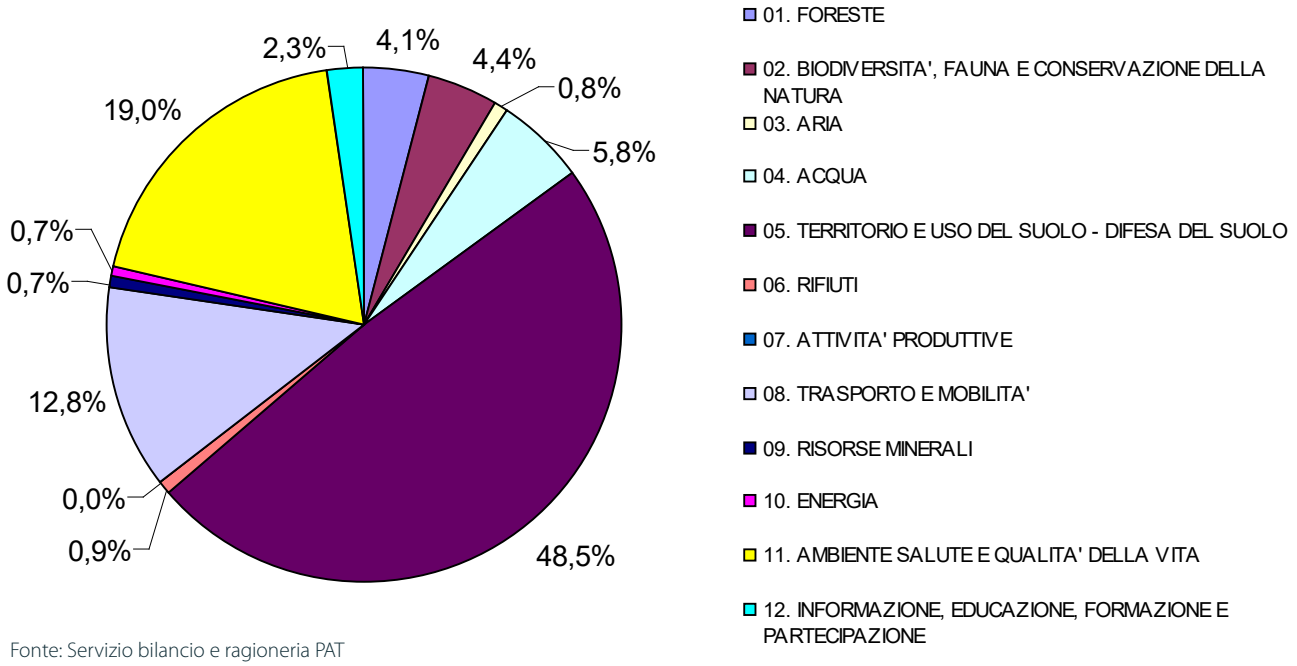
Come si può notare dai grafici 18.17 e 18.18, sia nel 2018 che nel 2019 il settore ambientale a cui sono state dedicate maggiori risorse è "Territorio e uso del suolo – Difesa del suolo", seguito dal settore "Ambiente, salute e qualità della vita".

Grafico 18.17: stanziamenti ambientali della Provincia autonoma di Trento per settore (2018)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

Grafico 18.18: stanziamenti ambientali della Provincia autonoma di Trento per settore (2019)



Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

18.5 L'INCIDENZA DELLA SPESA AMBIENTALE

Per avere una visione d'insieme, può essere utile considerare il peso della spesa ambientale sul totale della spesa sostenuta dalla Provincia autonoma di Trento. La tabella 18.2 evidenzia l'incidenza percentuale del totale degli stanziamenti provinciali in campo ambientale sulla totalità degli stanziamenti provinciali (considerando solo le spese per l'attività della Provincia, ed escludendo quindi le partite di giro, non rilevanti, nonché escludendo dalle spese correnti quelle relative agli accantonamenti per il concorso al riequilibrio del bilancio dello Stato, di fatto inutilizzabili): le spese ambientali hanno inciso mediamente per il 5,5% nel periodo 2016-19, mantenendo sostanzialmente stabile la loro incidenza, anche rispetto al precedente periodo 2011-15.

Tabella 18.2: incidenza degli stanziamenti ambientali sul totale degli stanziamenti della Provincia autonoma di Trento, escluse partite di giro e accantonamenti statali (milioni di euro) (2016-2019)

	Stanziamenti provinciali complessivi (escluse partite di giro ed accantonamenti statali) (milioni di euro)	Stanziamenti provinciali in campo ambientale (esclusa Vaia) (milioni di euro)	Incidenza
2016	4.543,2	259,3	5,7%
2017	4.813,6	255,8	5,3%
2018	5.202,8	287,9	5,5%
2019	5.141,7	281,4	5,5%
MEDIA 2016-2019	4.925,3	271,1	5,5%
MEDIA 2011-2015	4.488,9	262,2	5,8%

Fonte: Servizio bilancio e ragioneria PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
18.1. Spesa pubblica per l'ambiente	Spesa ambientale	R	D	😐	↔	P	2016-2019	

Spesa Ambientale e Agenda 2030

Goal 12: Consumo e produzione responsabili

Il goal 12 dell'Agenda 2030 " Consumo e produzione responsabili" ha tra i suoi obiettivi quello di "Razionalizzare i sussidi e i combustibili fossili inefficienti che incoraggiano lo spreco, eliminando le distorsioni del mercato, a seconda delle circostanze nazionali, anche attraverso la ristrutturazione fiscale e la graduale eliminazione di quelle sovvenzioni dannose, ove esistenti, in modo da riflettere il loro impatto ambientale, tenendo pienamente conto delle esigenze specifiche e delle condizioni dei Paesi in via di sviluppo e riducendo al minimo i possibili effetti negativi sul loro sviluppo in un modo che protegga le comunità povere e quelle colpite" (target 12.c).

Un sussidio è definito come "una misura che mantiene i prezzi per i consumatori al di sotto dei livelli di mercato, o che riduce i costi per i produttori e i consumatori, tramite sostegno diretto o indiretto". I sussidi quindi sono strumenti di supporto pubblico ad attività e settori economici, che includono trasferimenti diretti a produttori (sussidi diretti) e agevolazioni fiscali (sussidi indiretti), come aliquote agevolate, esenzioni o altri sgravi. Tutti i sussidi pubblici dovrebbero essere, per definizione, "favorevoli all'ambiente" o "neutrali" (non avere, cioè, significativi impatti negativi dal punto di vista ambientale). Purtroppo questa non è la realtà, e molti Paesi fanno ancora un utilizzo significativo di sussidi ambientalmente dannosi. A livello europeo, sono state per questo inserite nell'Agenda per la finanza sostenibile le seguenti priorità: il bilancio ecologico, la fissazione del prezzo del carbonio, la tassazione ecologica e la rimozione dei sussidi dannosi per l'ambiente. Senza la loro rimozione diventerà estremamente difficile raggiungere gli obiettivi che ci siamo prefissati come comunità globale.

A livello nazionale, a partire dal 2017, viene prodotto ogni anno il "Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi e dei sussidi ambientalmente favorevoli " (oggi alla sua terza edizione). La più recente edizione del Catalogo identifica sussidi ambientalmente favorevoli (SAF) per un valore di 15,3 miliardi di euro e sussidi ambientalmente dannosi (SAD) per 19,7 miliardi di euro (quelli di incerta classificazione per 8,6 miliardi). Questo significa che per ogni euro speso in sussidi favorevoli all'ambiente ne vengono spesi 1,28 per sussidi che contribuiscono a peggiorare la qualità dell'ambiente. Per perseguire la sostenibilità di lungo periodo emerge quindi la necessità di una valutazione degli impatti di ciascun sussidio, al fine di rimodulare o eliminare quelli dannosi.

Nell'ambito del progetto Agenda 2030, anche la Provincia di Trento ha lavorato alla definizione di un primo Catalogo Provinciale dei Sussidi (novità assoluta per il Trentino), con l'obiettivo di valutare i sussidi erogati sul territorio, identificando quelli direttamente o indirettamente dannosi per l'ambiente (SAD) e quelli favorevoli (SAF), al fine di definire opportuno strategie per la riformulazione dei SAD e il potenziamento dei SAF. Lo scopo dell'analisi è lo sviluppo di uno strumento strategico, da aggiornare e migliorare nel tempo, utile a ridefinire il supporto della Provincia autonoma di Trento alle imprese e aziende nella direzione della sostenibilità ambientale ed economica. Il catalogo provinciale include solo i sussidi diretti poiché erogati o gestiti da uffici locali e quindi ipoteticamente riformabili a livello provinciale. Sono invece esclusi i sussidi indiretti, il cui controllo è a livello nazionale. La costruzione del Catalogo Provinciale dei Sussidi ha coinvolto i diversi settori dell'amministrazione provinciale che erogano i sussidi o sono responsabili dei relativi interventi. I sussidi sono stati analizzati, catalogati e accorpati in 4 aree: Agricoltura e Pesca, Energia, Trasporti e Altri sussidi. Così come suggerito dal Catalogo nazionale, sono stati considerati solo i sussidi che esercitano un impatto ambientale positivo, negativo o incerto, ma pur sempre rilevante, ed esclusi i Sussidi Ambientalmente Neutri (SAN). Per ogni misura di sussidio ritenuta meritevole di analisi ambientale (e successivamente classificata come dannosa, favorevole o incerta), il Catalogo Provinciale prevede una scheda di valutazione. Complessivamente (vedi tabella), considerando l'insieme dei sussidi nazionali e provinciali, sono

stati catalogati 24 SAF (45,807 milioni di euro), 4 SAD (0,18 milioni di euro) e 21 incerti (oltre 112,8 milioni di euro), per i quali si auspica una più approfondita definizione nella prossima edizione. Per ulteriori dettagli si rimanda al Catalogo Provinciale dei sussidi, pubblicato sul sito web dell'Agenda 2030 in Trentino: https://agenda2030.provincia.tn.it/Documenti/Catalogo-Provinciale-dei-Sussidi.

		Agricoltura e Pesca		Energia		Trasporti		Altro	
		Nazionali e PAT	Di cui PAT	Nazionali e PAT	Di cui PAT	Nazionali e PAT	Di cui PAT	Nazionali e PAT	Di cui PAT
Favorevole (SAF)	N° misure	14	6	4	2	6	6		
	mln euro	34,369	2,985	9,823	5,723	1,615	1,615		
Dannoso (SAD)	N° misure	1		3					
	mln euro	0,180		n.d.					
Incerto	N° misure	14	5	1				6	6
	mln euro	49,492	2,478	n.d.				63,375	63,375
Totale	N° misure	29		8		6		6	
	mln euro	84,041		9,823		1,615		63,375	

19. Autorizzazioni e valutazioni ambientali

"Le autorizzazioni ambientali consentono di limitare i fattori di pressione sull'ambiente generati tanto dalle attività produttive quanto da quelle domestiche. Le valutazioni ambientali di progetti e piani/programmi rispondono a principi di equità, precauzione e responsabilità e possono contribuire alla realizzazione di uno sviluppo sostenibile"

a cura di:
Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Federico Conci – Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT
Mauro Furlani – Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT
Alessandro Moltrer – Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT
Elisabetta Romagnoni – Servizio sviluppo sostenibile e aree protette PAT

Contenuti

19. Autorizzazioni e valutazioni ambientali

19.1 Le autorizzazioni ambientali 517
19.1.1 Rifiuti 518
19.1.2 Emissioni in atmosfera 518
19.1.3 Scarico di acque reflue 519
19.1.4 L'autorizzazione integrata ambientale 519
19.2 Le valutazioni ambientali 522
19.2.1 La valutazione di impatto ambientale 522
19.2.2 La valutazione ambientale strategica 530
19.2.3 La valutazione di incidenza 531

AUTORIZZAZIONI E VALUTAZIONI AMBIENTALI

Il presente capitolo è dedicato a due particolari strumenti di risposta agli impatti ambientali che la normativa ambientale mette a disposizione dell'Ente Pubblico, ovvero le autorizzazioni e le valutazioni ambientali.
Le procedure di autorizzazione alle emissioni in atmosfera e agli scarichi di acque reflue consentono di sottoporre tali fattori di pressione, generati tanto dalle attività produttive quanto da quelle domestiche, a dei limiti quantitativi e qualitativi oltre i quali essi non possono andare, con l'effetto di mitigare gli impatti ambientali correlati, in termini di inquinamento atmosferico e idrico. Il più forte degli strumenti autorizzatori in campo ambientale è l'Autorizzazione Integrata Ambientale, operante attraverso una valutazione integrata del ciclo produttivo, alla quale è dedicato un apposito paragrafo. Si rinvia invece ai capitoli "Rifiuti", "Aria" e "Acqua" del presente Rapporto per l'analisi dello stato di tali matrici ambientali in Trentino.
Altro importante strumento di risposta agli impatti ambientali sono le procedure di valutazione ambientale, che, per la loro natura interdisciplinare,

rispondono ai principi dello sviluppo sostenibile di equità, precauzione e responsabilità e possono interpretare, se correttamente applicate, un ruolo preminente nei processi di sviluppo sociale ed economico. Verrà analizzato nel presente capitolo lo stato dell'arte in Trentino per quanto riguarda la Valutazione di Impatto Ambientale, la Valutazione Ambientale Strategica e la Valutazione d'Incidenza.

19.1 LE AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI

In Trentino, la Deliberazione di Giunta Provinciale n. 425 di data 25 marzo 2019 assegna al Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali della Provincia autonoma di Trento il compito di rilasciare le autorizzazioni per la gestione dei rifiuti, per le emissioni in atmosfera e allo scarico di acque reflue in acque superficiali[1]. Si riporta di seguito la sintesi delle autorizzazioni valide alla data del 23 gennaio 2020 e la sintesi dell'attività svolta in proposito negli anni 2016-2019, in relazione agli aspetti di esclusiva competenza del Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali.
A decorrere dal 20 aprile 2018, molte delle autorizzazioni di seguito riportate sono state ricomprese nell'Autorizzazione Unica Territoriale, il cui regolamento è stato emanato con D.P.P. 28 marzo 2018, n. 2-77/Leg. Si tratta di un provvedimento che comprende e sostituisce le principali autorizzazioni in materia di tutela ambientale (scarichi, rifiuti, emissioni in atmosfera) e una serie definita di altre autorizzazioni in materia di tutela del paesaggio e del governo del territorio, e che si applica agli impianti e alle attività non soggetti alla normativa in materia di autorizzazione integrata ambientale e di valutazione dell'impatto ambientale. In particolare nel 2018 sono stati rilasciati 121 provvedimenti di AUT, mentre nel 2019 427[2].

[1] Nel 2020 tale competenza è passata all'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente.
[2] Per le attività che non superano le soglie previste dall'Autorizzazione Integrata Ambientale, a decorrere dal 20 aprile 2018 le autorizzazioni relative a rifiuti, aria e acqua sono ricomprese nell'Autorizzazione Unica Territoriale. In ogni caso, in questa edizione del Rapporto, le autorizzazioni rilasciate vengono conteggiate matrice per matrice, anche quelle afferenti all'Autorizzazione Integrata Ambientale e all'Autorizzazione Unica Territoriale.

19.1.1 Rifiuti

Al 31 dicembre 2019 risultano essere valide 420 autorizzazioni per la gestione dei rifiuti in provincia di Trento. Di queste, 325 sono autorizzazioni ordinarie ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/2006 (di cui 41 autorizzazioni per il trasporto transfrontaliero di rifiuti) e 95 sono iscrizioni in regime semplificato ai sensi dell'art. 216 del D.Lgs. 152/2006.
Gli atti autorizzativi rilasciati negli anni 2016-2019 sono quelli riportati in tabella 19.1.

Tabella 19.1: atti autorizzativi per la gestione dei rifiuti (2016-19)

Anno	Ordinarie	Semplificate	Transfrontalieri
2016	54	24	28
2017	77	37	26
2018	70	23	34
2019	48	39	45

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

19.1.2 Emissioni in atmosfera

Al 31 dicembre 2019 risultano essere valide 1.858 autorizzazioni per le emissioni in atmosfera. Di queste, 1.160 sono autorizzazioni in via generale e 698 in procedura ordinaria.
Gli atti autorizzativi rilasciati negli anni 2016-2019 sono quelli riportati in tabella 19.2.

Tabella 19.2: atti autorizzativi per emissioni in atmosfera (2016-19)

Anno	Ordinarie	Generali
2016	120	182
2017	107	475
2018	77	201
2019	119	151

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

19.1.3 Scarico di acque reflue

Al 31 dicembre 2019 risultano essere valide 764 autorizzazioni per gli scarichi idrici. Di queste, 123 sono autorizzazioni per gli scarichi di acque reflue domestiche, 180 di acque reflue urbane, 308 di acque reflue industriali e 185 di acque intercettate.
Gli atti autorizzativi rilasciati negli anni 2016-2019 sono quelli riportati in tabella 19.3.

Tabella19.3: atti autorizzativi per scarichi in acque superficiali (2016-19)

Anno	Totali
2016	141
2017	144
2018	215
2019	259

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

19.1.4 L'autorizzazione integrata ambientale

La Direttiva comunitaria 2010/75/UE (Direttiva IED - Industrial Emissions Directive), che sostituisce la Direttiva 2008/01/CE, nota anche come "Direttiva IPPC" (Integrated Pollution Prevention and Control; in italiano: Prevenzione e Riduzione Integrate dell'Inquinamento), è uno dei principali strumenti di cui l'Unione Europea si è dotata per mettere in atto i principi di prevenzione e controllo dell'inquinamento industriale e di promozione delle produzioni a ridotto impatto ambientale.
La Direttiva si pone l'obiettivo di prevenire, ridurre e, per quanto possibile, eliminare l'inquinamento, attraverso una valutazione integrata del ciclo produttivo, laddove l'integrazione si riferisce soprattutto al controllo delle emissioni nell'ambiente, non più considerato come se fosse suddiviso in tre autonome componenti (acqua, aria e suolo), ma come un unico sistema da proteggere.
La Direttiva IPPC ha inoltre introdotto il concetto di valori limite di emissione associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL), ossia quei livelli emissivi e prestazionali ottenibili dall'utilizzo delle migliori tecniche disponibili (BAT - Best Available Techniques), che costituiscono il riferimento per le performance ambientali degli impianti soggetti a tale direttiva.
La Direttiva IPPC è uno strumento obbligatorio in quanto è la legge a indicare quali sono gli impianti che, in conformità alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento prescritti dalla Direttiva medesima, devono sottostare all'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).
In Italia gli impianti soggetti al rilascio dell'AIA da parte delle autorità competenti sono identificati dal titolo III-bis della parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e dai relativi allegati. Gli impianti sono suddivisi in 6 categorie: attività energetiche, produzione e trasformazione dei metalli, industria dei prodotti minerali, industria chimica, gestione dei rifiuti e "altre attività".
La Provincia autonoma di Trento, tra le prime amministrazioni in Italia a muoversi nell'attuazione della nuova procedura, ha identificato nel Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali l'autorità competente ad esercitare le funzioni amministrative per il rilascio dell'AIA[3].
Presso il Servizio suddetto devono essere presentate dal gestore dell'impianto le relative domande ed essere depositati i documenti e gli atti inerenti il procedimento, anche al fine della consultazione del pubblico (che può richiedere di prenderne visione e formulare in merito ad essi pareri e osservazioni). L'AIA deve essere riesaminata entro i 4 anni successivi alla pubblicazione nella Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea delle decisioni relative alle conclusioni sulle BAT riferite all'attività principale delle installazioni e comunque ogni 10 anni dalla data di rilascio (12 anni per le aziende certificate ISO 14001, 16 anni per le aziende certificate EMAS).

[3] Nel 2020 tale competenza è passata all'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente.

Nella tabella 19.4 è riportato l'elenco dei 59 impianti in provincia di Trento che hanno ottenuto il rilascio dell'AIA alla data del 31 dicembre 2019.

Tabella 19.4: gli impianti che hanno ottenuto l'AIA (2019)

Descrizione attività IPPC	Denominazione ditta	Comune
IMPIANTI INDUSTRIALI		
1.1	Alto Garda Power S.r.l.	Riva del Garda
1.1	NovaReti S.p.A.	Rovereto
2.2	Acciaierie Venete S.p.A.	Borgo Valsugana
2.3c	Zincheria Seca S.p.A.	Ala
2.6	La Galvanica Trentina S..r.l.	Rovereto
2.6	Mahle componenti motori Italia S.p.A.	Trento
2.6	Ossicolor S.r.l.	Spormaggiore
2.6	Oxicolor S.r.l.	Mezzolombardo
2.6	Rivestcor S.r.l.	Rovereto
3.1	Italcementi S.p.A.	Madruzzo
3.3	O-I Italy S.p.A.	Mezzocorona
3.3	Vetri Speciali S.p.A. Pergine	Pergine Valsugana
3.3	Vetri Speciali S.p.A. Trento Nord	Trento
3.3	Color Glass S.r.l.	Grigno
3.4	Sepr Italia S.p.A.	Mezzocorona
4.1h	Aquafil S.p.A.	Arco
4.4	Manica S.p.A.	Rovereto
4.5	Sanfarma (ex Sandoz)	Rovereto
5.1	Aquaspace S.p.A.	Rovereto
5.2	Marangoni	Rovereto
5.3a	CLA - Mezzocorona	Mezzocorona
5.3a	Ladurner	Rovereto
6.1b	Cartiere del Garda	Riva del Garda
6.1b	Cartiere Villa Lagarina	Villa Lagarina
6.1b	Sappi Italy Operations	Borgo Chiese
6.1b	Fedrigoni S.p.A. - Varone	Riva del Garda
6.1b	Fedrigoni S.p.A. – Arco	Arco
6.1b	Gruppo Cordenons S.p.A.	Scurelle
6.2	Tessilquattro	Rovereto
6.7	Europoligrafico	Rovereto
6.7	Novurania S.p.A.	Tione di Trento
5.3b	Bioenergia Trentino	Faedo - San Michele all'Adige
5.3b	Sea	Castel Ivano
DEPURATORI		
5.3a	PAT – Depuratore di Rovereto	Rovereto
5.3a	PAT – Depuratore di Lavis	Lavis

DISCARICHE		
5.4	Genaral Smontaggi – Discarica di Arco	Arco
5.4	Ecoopera – Discarica di Imer	Imer
5.4	Bioman – Discarica di Monclassico	Dimaro Folgarida
5.4	SNUA – Discarica di Rovereto	Rovereto
5.4	Ecoopera – Discarica di Scurelle	Scurelle
5.4	Bioman – Discarica di Taio	Predaia
5.4	FBT Costruzioni generali – Discarica di Trento	Trento
5.4	Trentino Ambiente – Discarica di Trento	Trento
5.4	Sogap – Discarica di Zuclo	Borgo Lares
5.4	Sar.pa	Castel Ivano
5.4	Scavi Chiarani	Arco
GESTIONE RIFIUTI		
5.5	Biochem	Rovereto
5.5	Ecoopera di Scurelle	Scurelle
5.5	Ecoopera di Vezzano	Vallelaghi
5.5	F.lli Chiocchetti	Tesero
5.5	Ecoopera Isera	Isera
5.5	Rigotti	Trento
5.5	SGR	Rovereto
5.5	Autotrasporti Campostrini	Avio
ALLEVAMENTI		
6.6	Az. Agricola Bisoffi Marco	Mori
6.6	Az. Agricola Fontana Bianca	Storo
6.6	Az Agricola Sega Antonio	Ala
6.6	Allevamento Sandri	Castelnuovo
6.6	Allevamento SIA	Levico Terme

Fonte: Servizio Autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

foto di autograff da Fotolia

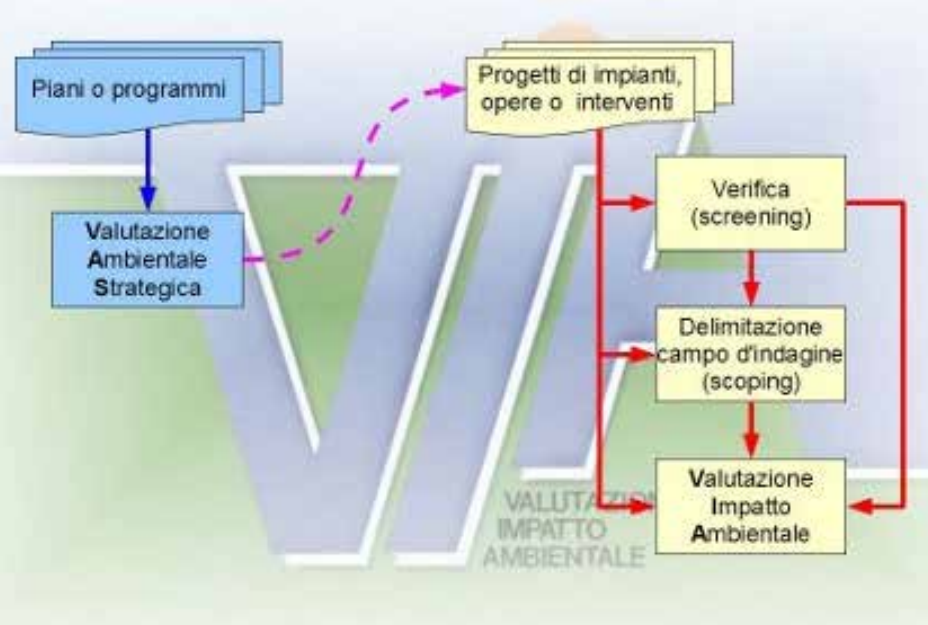
19.2 LE VALUTAZIONI AMBIENTALI[4]

La valutazione ambientale, nelle sue diverse forme, riguarda la compatibilità e la sostenibilità ambientale di opere ed impianti per la produzione di beni e servizi.
Le procedure di valutazione hanno come obiettivo:

- la prevenzione e la riduzione delle pressioni antropiche sull'ambiente;
- la valutazione degli effetti sull'ambiente e sulla salute pubblica;
- la tutela delle risorse naturali;
- la salvaguardia del paesaggi e degli habitat naturali;
- la verifica e il monitoraggio delle azioni connesse allo sviluppo economico.

Le procedure di valutazione ambientale sono diversificate, a seconda che il documento oggetto di esame sia un piano/programma (es. piano urbanistico, piano di settore, ecc.) o il progetto di una specifica opera. Nel primo caso viene attivata una procedura di valutazione ambientale strategica (VAS), mentre nel secondo caso viene avviato il processo delle procedure di valutazione dell'impatto ambientale (VIA) (v. figura 19.1).

Figura 19.1: le procedure di valutazione ambientale VIA e VAS



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

19.2.1 La valutazione di impatto ambientale

La valutazione d'impatto ambientale, in provincia di Trento, è disciplinata dalla legge provinciale 17 settembre 2013, n. 19 "Disciplina provinciale della valutazione dell'impatto ambientale" e successive modifiche, e dal regolamento di esecuzione emanato con decreto del Presidente della Provincia 20 luglio 2015, n. 9-23/Leg. Le modifiche recenti più significative sono state introdotte dalla legge provinciale 19 settembre 2019, n. 6 "Modificazioni della legge provinciale sulla valutazione d'impatto ambientale 2013, concernenti il procedimento per il rilascio del provvedimento autorizzatorio unico provinciale, di disposizioni connesse e della legge provinciale sulle foreste e sulla protezione della natura 2007".
Le procedure previste dalla legge provinciale sulla valutazione d'impatto ambientale sono le seguenti:

- verifica di assoggettabilità (denominata anche screening);
- consultazione preliminare volta a definire i contenuti dello studio di impatto ambientale (SIA) e del progetto definitivo (denominata anche scoping);

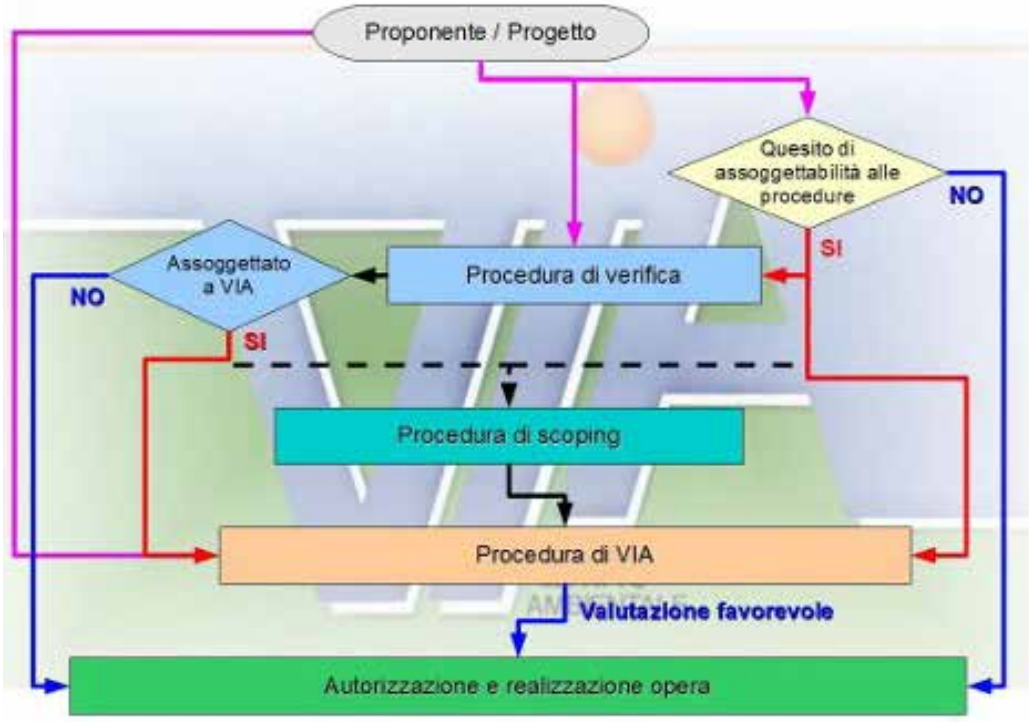
[4] Le procedure di valutazione d'impatto ambientale descritte di seguito e rappresentate nelle figure 19.1 e 19.2 si riferiscono al periodo precedente la riforma provinciale della valutazione d'impatto ambientale introdotta con legge provinciale 19 settembre 2019, n 6 (v. infra il paragrafo "Provvedimento autorizzatorio unico provinciale (PAUP)"). Tali procedure vengono comunque presentate e tenute in considerazione in quanto i dati contenuti nel presente capitolo si riferiscono al periodo precedente la riforma.

- valutazione dell'impatto ambientale o VIA;
- proroga dell'efficacia della VIA;
- modifica del provvedimento e delle prescrizioni di VIA.

Inoltre il Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali – Ufficio per le Valutazioni ambientali, struttura competente dell'amministrazione provinciale[5], si esprime sui quesiti volti a verificare l'applicabilità delle disposizioni normative in materia di VIA delle proposte progettuali, sulla base di criteri di significatività dell'impatto.

Nelle procedure di VIA è connessa la valutazione di incidenza ambientale o VIncA (v. paragrafo 19.2.3 del presente capitolo), nel caso in cui l'opera, impianto o progetto ricada o possa determinare incidenze sulle aree protette della Rete Natura 2000 (Siti di importanza comunitaria [SIC] e Zone di protezione speciale [ZPS]).

Figura 19.2: le procedure di VIA



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

In figura 19.2 viene riportato lo schema delle procedure, a partire dall'elaborazione del progetto da parte del proponente, sino al rilascio dell'autorizzazione finale per la realizzazione dell'opera.

Il proponente può richiedere, tramite un quesito, un parere sulla sottoponibilità del progetto alle procedure di VIA, a seguito del quale, nel caso in cui non sia necessaria l'attivazione di alcuna procedura, il proponente può proseguire nella normale strada di acquisizione delle autorizzazioni necessarie.

Nel caso in cui sia necessaria l'attivazione di una procedura di verifica di assoggettabilità, al termine della stessa verrà definito se l'opera è da sottoporre o meno a procedura di VIA. Qualora l'opera non sia da sottoporre a VIA, si riprende il percorso di acquisizione delle normali autorizzazioni volte a permettere la realizzazione dell'opera, altrimenti verrà attivata la procedura di VIA.

Le tipologie progettuali e le soglie dimensionali degli impianti, opere o interventi da assoggettare alle procedure di valutazione dell'impatto ambientale previsti dalla l.p. n. 19/2013 e s.m. sono quelli dell'elenco dell'allegato III e IV alla parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale".

L'allegato III del d. lgs. n. 152/2006 individua l'elenco dei progetti di competenza delle regioni e delle Province autonome di Trento e di Bolzano che sono soggette direttamente a procedura di valutazione dell'impatto ambientale.

L'allegato IV del d. lgs. n. 152/2006 individua l'elenco dei progetti sottoposti a verifica di assoggettabilità (screening) di competenza delle Regioni e delle Province autonome di Trento e di Bolzano. Tale elenco è suddiviso in 8 categorie, all'interno delle quali sono state poi inserite le varie tipologie progettuali:

1. agricoltura, in cui trovano collocazione gli interventi legati all'agricoltura, allevamento del bestiame, bonifiche agrarie;
2. industria energetica ed estrattiva, in cui sono collocate

[5] Nel 2020 tale competenza è passata all'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente.

tutte le attività legate alla produzione di energia e allo stoccaggio di combustibili, nonché le attività di coltivazione delle sostanze minerali;
3. lavorazione dei metalli e dei prodotti minerali, ricomprendente le attività siderurgiche e di trattamento nonché l'industria pesante e le attività di trasformazione dei prodotti minerali;
4. industria dei prodotti alimentari, in cui sono ricomprese le attività di conservazione, trattamento e trasformazione degli alimenti (vegetali e animali);
5. industria dei tessili, del cuoio, del legno e della carta;
6. industria della gomma e delle materie plastiche;
7. progetti di infrastrutture, in cui trovano collocazione gli interventi legati a strade, insediamenti urbani, grandi strutture, opere idrauliche, opere infrastrutturali, nonché gli impianti di smaltimento dei rifiuti e di depurazione;
8. altri progetti, ricomprendente varie attività non ricomprese nelle altre voci.

La procedura di verifica (screening)

Il procedimento di verifica di assoggettabilità è attivato allo scopo di valutare se un progetto può avere un impatto significativo sull'ambiente e pertanto essere assoggettato al procedimento di VIA.

La procedura di verifica si applica a tre casi:

1. nel caso di nuovi progetti di opere, impianti o interventi, le cui dimensioni superano quelle fissate dall'allegato IV della parte II del d. lgs. n. 152/2006;
2. per progetti di modifica o ampliamento di opere, impianti o interventi che presentano soglie dimensionali al di sotto di quelle indicate dall'allegato IV della parte II del d. lgs. n. 152/2006 nel rispetto dei criteri definiti dal d.m. n. 52/2015;
3. nel caso di progetti di modifica o ampliamento sostanziali di opere, impianti o interventi già autorizzati o realizzati o in fase di realizzazione indipendentemente dalle soglie dimensionali previste dall'allegato III e IV della parte II del d. lgs. n. 152/2006, accertata dal Servizio la significatività dell'impatto.

Nel caso in cui le opere dovessero ricadere, anche parzialmente, all'interno di aree geografiche sensibili, le soglie dimensionali previste dall'allegato IV sono ridotte del 50%.

La procedura ha rilevanza pubblica e chiunque può prendere visione della documentazione e presentare proprie osservazioni scritte.

La procedura di verifica si conclude con l'adozione di una determinazione da parte del Dirigente del Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali con cui viene definita l'assoggettabilità o meno alla procedura di VIA.

La consultazione preliminare

Prima della presentazione della domanda di VIA il proponente ha la facoltà di richiedere al Servizio Autorizzazioni e valutazioni ambientali una fase di consultazione preliminare per definire gli elementi essenziali che devono essere contenuti nel progetto definitivo, il livello di dettaglio delle informazioni da includere nello studio di impatto ambientale e le metodologie da adottare per la sua redazione. Tale fase procedurale, che dalla direttiva comunitaria viene chiamata scoping, nella nuova normativa provinciale individua i contenuti del SIA e del progetto definitivo.

Per attivare la procedura il proponente presenta al Servizio Autorizzazioni e valutazioni ambientali un'apposita domanda di consultazione preliminare, allegando solo in formato elettronico, su idoneo supporto, la seguente documentazione:

- uno studio preliminare ambientale che contiene l'inquadramento del progetto nella programmazione territoriale e gli aspetti ambientali rilevanti;
- le ragioni che hanno determinato la soluzione tecnologiche e di localizzazione prescelta, anche in riferimento alle soluzioni alternative considerate;
- il piano di lavoro per la redazione del SIA;
- gli elaborati relativi al progetto di preliminare.

La procedura di consultazione preliminare è obbligatoria per i progetti di opere pubbliche.

La consultazione preliminare si conclude con la pronuncia della Conferenza dei servizi di VIA, tenuto conto delle osservazioni pervenute dal pubblico.

La procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale (VIA)

La valutazione dell'impatto ambientale (VIA) ha lo scopo di individuare in via preventiva gli effetti sull'ambiente di un progetto tramite l'espressione di un giudizio sulla sua compatibilità ambientale.

La VIA individua, descrive e valuta gli effetti dei progetti sull'ambiente e considera i seguenti fattori e le loro

interazioni:

- l'uomo, la fauna, la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria, il clima;
- i beni materiali, il paesaggio e il patrimonio culturale.

Lo sviluppo della procedura della VIA con i suoi contenuti tecnici, scientifici ed amministrativi ha varie motivazioni che si possono riassumere sinteticamente nelle seguenti azioni tendenti a:

- proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema, in quanto risorsa essenziale alla vita;
- promuovere e facilitare informazione e consultazione di amministratori, associazioni, cittadini interessati alla realizzazione delle opere proposte ed alle loro ripercussioni ambientali;
- partecipazione del pubblico alle procedure decisionali;
- introdurre esplicitamente i fattori ambientali tra le componenti delle decisioni attraverso una stima degli effetti che richiedono di essere apprezzati e quantificati con prudenza ed attenzione;
- accrescere le conoscenze sugli effetti diretti ed indiretti di qualsiasi rilevanza spaziale e temporale, semplici e cumulati, delle opere pubbliche e private;
- unificare e semplificare le procedure autorizzative con lo scopo di accrescere l'efficacia organizzativa dell'amministrazione pubblica;
- valutare preventivamente e ridurre l'impatto energetico e sul clima dei progetti;
- promuovere l'uso di risorse rinnovabili ed ottimizzare il riciclaggio di risorse esauribili;
- garantire l'uso plurimo di risorse a lungo termine.

Tutte le fasi del procedimento di VIA sono pubbliche e vengono in ogni caso messe a disposizione tutte le informazioni riguardanti il progetto, lo studio di impatto ambientale, i pareri espressi dai diversi settori della Provincia e dalle altre amministrazioni coinvolte e le osservazioni avanzate dal pubblico e le relative controdeduzioni.

foto di Olivier Le Moal da Fotolia

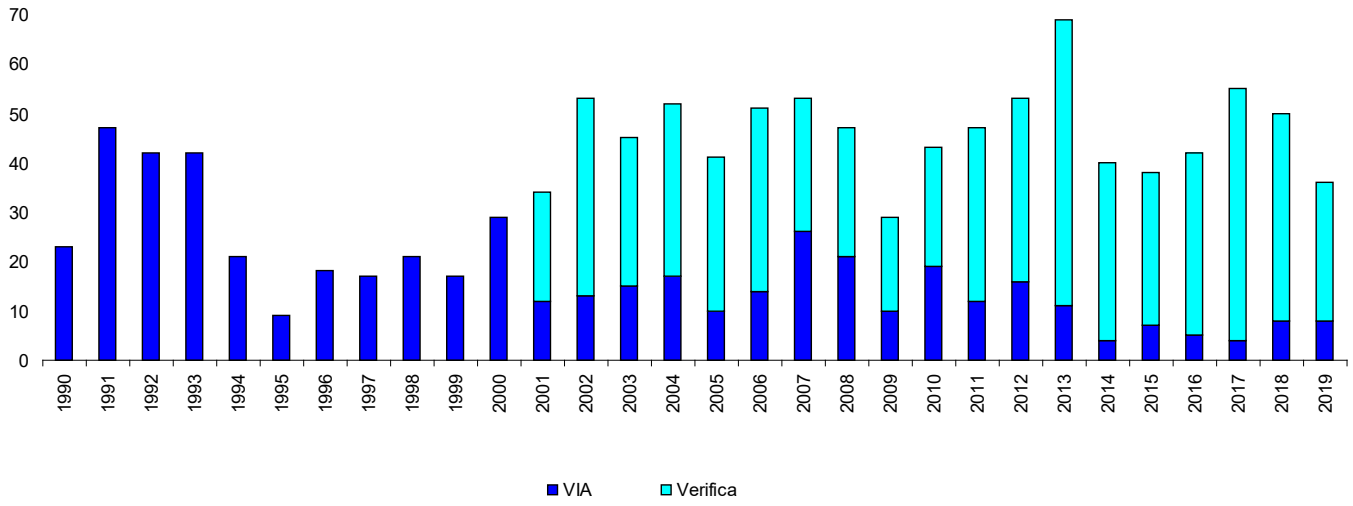
Provvedimento autorizzatorio unico provinciale (PAUP)

A partire dall'11 ottobre 2019, per gli effetti della l.p 19 settembre 2019, n.6, è stata introdotta una modifica alla legge provinciale sulla valutazione d'impatto ambientale 2013, che disciplina il Provvedimento autorizzatorio unico provinciale. Il PAUP è applicato a tutti i progetti soggetti a VIA e, qualora la VIA sia positiva, comprende tutti i titoli abilitativi necessari per la realizzazione e l'esercizio. Tale procedimento si svolge mediante lo strumento della conferenza di servizi decisoria, nell'ambito della quale vengono analizzati e discussi in primo luogo gli aspetti relativi alla valutazione d'impatto ambientale; in caso di VIA positiva, la conferenza di servizi prosegue i propri lavori ai fini del rilascio degli altri titoli abilitativi (autorizzazioni, concessioni, intese, nulla osta, concerti ed atti di assenso in genere).

I numeri della VIA in provincia di Trento

Qui di seguito, nei grafici 19.1, 19.2 e 19.3, viene fornita una panoramica riassuntiva circa l'evoluzione storica dei progetti sottoposti alle procedure di valutazione ambientale. Come si può notare i procedimenti di verifica sono attivi dal 2001, sostituendosi in parte alla procedura semplificata stabilita nella normativa di prima applicazione.

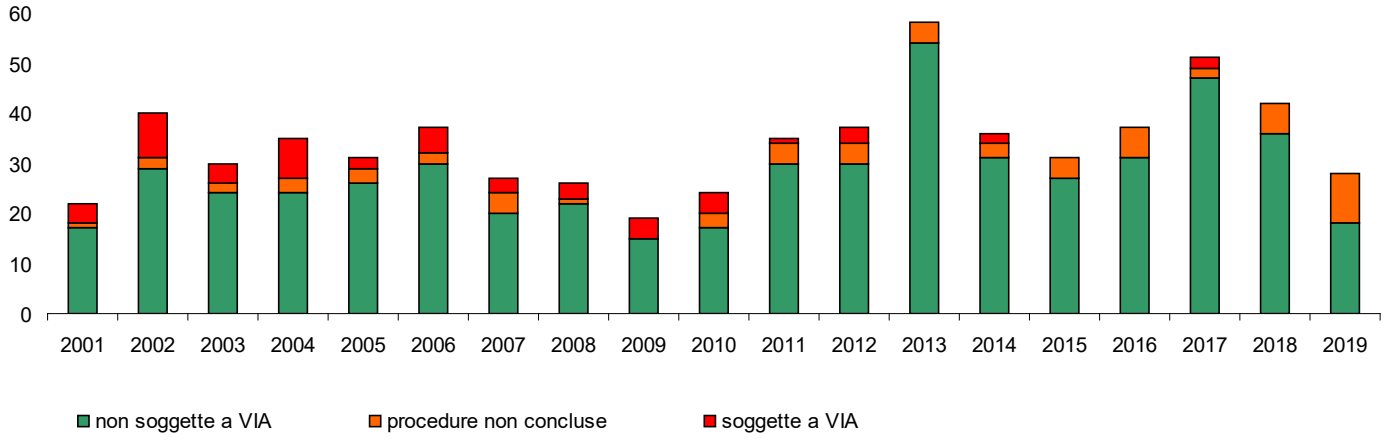
Grafico 19.1: progetti valutati (1990-2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

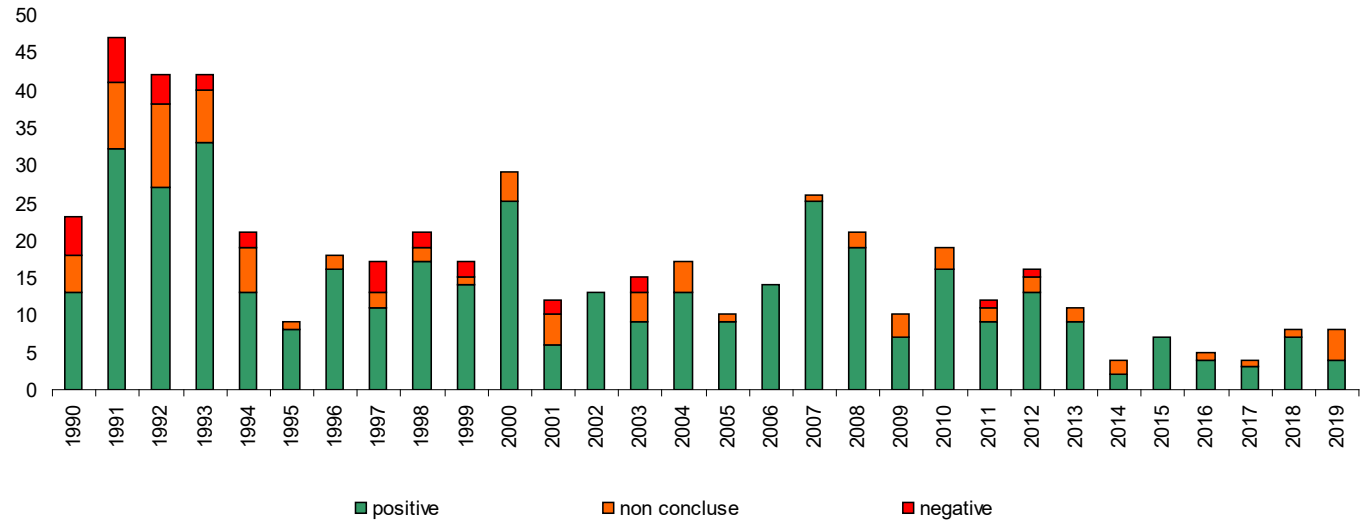
I provvedimenti di verifica di assoggettabilità e di valutazione di impatto ambientale sono in genere positivi e contengono nella maggior parte dei casi delle prescrizioni e forme di mitigazione degli impatti.

Grafico 19.2: progetti sottoposti a procedura di verifica (2001-2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Grafico 19.3: progetti sottoposti a procedura di valutazione di impatto ambientale (1990-2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

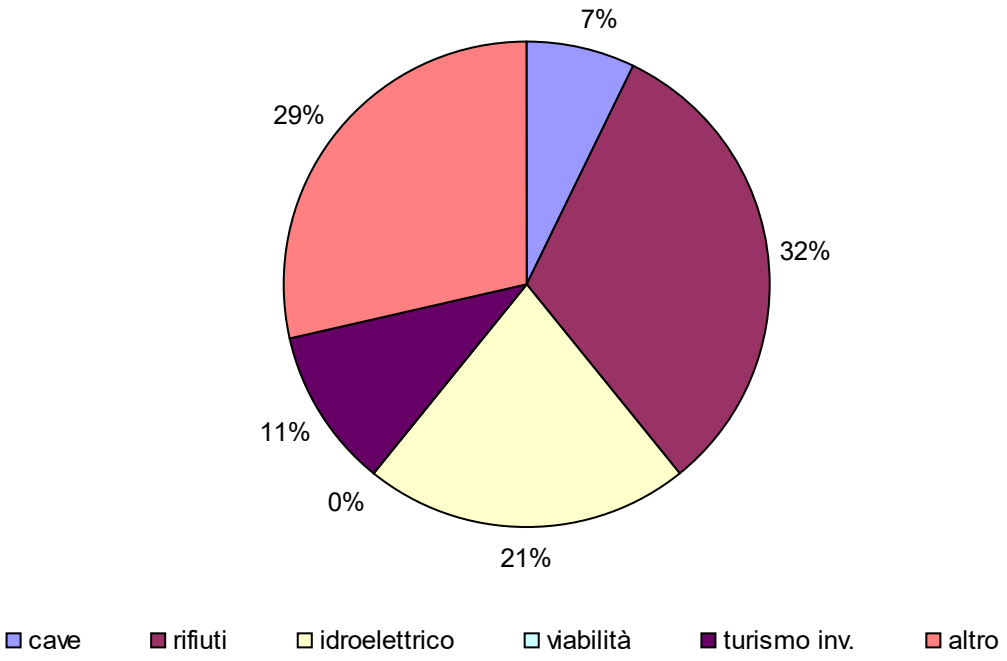
In provincia di Trento vi sono alcune tipologie progettuali che con maggior frequenza vengono assoggettate a procedure di valutazione ambientale. Nella tabella 19.4 sono riportati tutti i progetti valutati per tipologia nel trentennio 1990-2019, mentre nei grafici 19.4 e 19.5 è riportata la situazione relativa al 2019.

Tabella 19.4: progetti valutati per tipologia (1990-2019)

	cave		rifiuti		idroelettrico		viabilità		turismo invernale		altro	
	VIA	verifica	VIA	verifica	VIA	verifica	VIA	verifica	VIA	verifica	VIA	verifica
1990	0		7		8		0		3		5	
1991	3		11		5		6		8		14	
1992	4		3		6		6		3		20	
1993	9		4		4		3		5		17	
1994	3		4		0		2		2		10	
1995	3		1		3		0		1		1	
1996	2		2		2		0		0		12	
1997	1		3		3		0		2		8	
1998	3		0		4		1		2		11	
1999	8		1		1		1		1		5	
2000	4		2		1		3		1		18	
2001	4	1	1	1	0	0	2	2	1	3	4	15
2002	1	4	2	7	0	3	2	4	4	2	4	20
2003	2	4	1	6	0	2	2	0	2	5	8	13
2004	2	10	1	4	0	0	2	3	6	6	6	12
2005	2	4	5	8	0	3	1	2	0	1	2	13
2006	7	4	0	2	0	2	2	3	2	3	3	23
2007	7	2	2	1	5	2	2	1	5	3	5	18
2008	5	3	5	7	6	0	0	1	0	4	5	11
2009	1	1	2	4	3	2	1	0	0	2	3	10
2010	2	1	0	10	5	2	3	0	1	3	8	8
2011	2	1	2	10	2	8	2	0	1	1	1	15
2012	0	3	4	21	5	2	2	1	3	2	2	8
2013	1	0	0	44	6	3	0	0	2	1	2	10
2014	0	3	0	19	2	1	0	0	1	4	1	9
2015	1	1	1	18	1	1	0	0	1	3	3	8
2016	0	3	0	15	2	6	1	2	1	9	1	2
2017	0	2	0	15	0	10	0	0	3	4	1	20
2018	0	2	0	8	2	10	0	1	6	5	0	16
2019	0	2	1	9	0	6	0	0	6	3	1	8
Totali	**77**	**51**	**65**	**209**	**76**	**63**	**44**	**20**	**73**	**64**	**181**	**239**
	128		274		139		64		137		420	

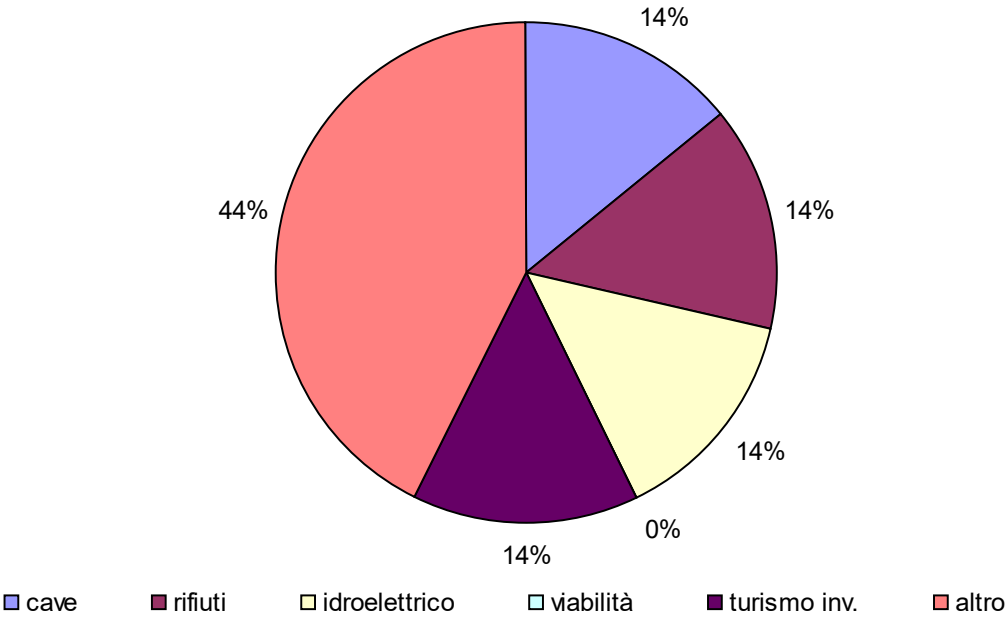
Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Grafico 19.4: progetti sottoposti a procedura di verifica per tipologia (2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Grafico 19.5: progetti sottoposti a procedura di valutazione di impatto ambientale per tipologia (2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

19.2.2 La valutazione ambientale strategica

La valutazione ambientale strategica (VAS) è disciplinata in provincia di Trento dalla Legge Provinciale 15 dicembre 2004, n. 10 "Disposizioni in materia di urbanistica, tutela dell'ambiente, acque pubbliche, trasporti, servizio antincendi, lavori pubblici e caccia", in particolare dall'articolo 11, commi 1 e 6, nonché dal regolamento di esecuzione emanato con decreto del Presidente della Provincia 14 settembre 2006, n. 15-68/Leg. e successive modifiche. Anche la legge urbanistica provinciale (l.p. 4 agosto 2015, n. 15 "Legge provinciale per il governo del territorio 2015") prevede, con l'articolo 20, la valutazione dei piani territoriali.

La valutazione ambientale strategica è un processo inserito nell'iter di adozione dei piani e dei programmi con la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione degli stessi .
La documentazione a supporto del processo di VAS di un piano o programma deve dunque includere l'individuazione, la descrizione e la valutazione degli effetti significativi che l'attuazione dello stesso potrebbe avere sotto il profilo dello sviluppo sostenibile, nonché le ragionevoli alternative possibili alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale interessato.
Sono sottoposti a valutazione ambientale strategica:

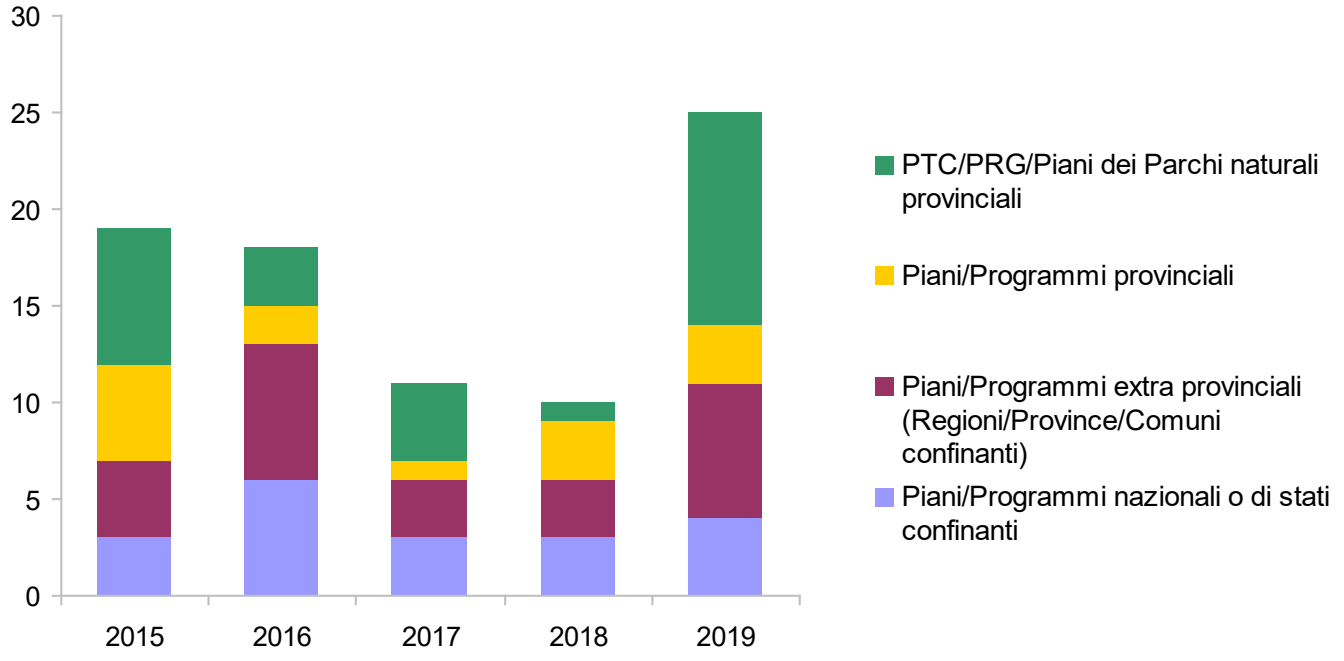
- i piani e i programmi che presentano entrambi i seguenti requisiti:
  - concernono i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale e della destinazione dei suoli;
  - contengono la definizione del quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, la localizzazione o comunque la realizzazione di opere ed interventi i cui progetti sono sottoposti alle procedure di verifica e di valutazione di impatto ambientale;
- i piani e i programmi per i quali, in considerazione dei possibili impatti sulle finalità di conservazione dei siti designati come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, si ritiene necessaria una valutazione di incidenza ai sensi dell'articolo 39 della legge provinciale 23 maggio 2007, n. 11 (Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d'acqua e delle aree protette) (v. paragrafo 19.2.3 del presente capitolo).

Per i piani e programmi sottoposti a valutazione strategica il soggetto competente redige un rapporto ambientale che costituisce parte integrante della documentazione del piano o del programma.
La proposta di piano e il rapporto ambientale vengono messi a disposizione del pubblico che può presentare osservazioni e sono inviati alla struttura ambientale, che esprime un parere obbligatorio e vincolante sui profili ambientali del piano o programma.

Nel grafico 19.6 sono riportati piani/programmi sottoposti a procedura di valutazione ambientale strategica in cui è stato coinvolto il Servizio Autorizzazioni e Valutazioni Ambientali (SAVA) della Provincia autonoma di Trento nel periodo 2015-2019[6].

[6] Il SAVA esprime parere obbligatorio e vincolante sui profili ambientali dei soli Piani/Programmi provinciali; negli altri casi esprime solo osservazioni in quanto la struttura ambientale a cui compete tale obbligo è identificata in altri soggetti. Nel grafico sono considerati anche i Piani/Programmi rispetto ai quali il SAVA ha formulato solo osservazioni: i Piani/Programmi extra provinciali, i Piani Territoriali di Coordinamento (PTC), i Piani Regolatori Generali (PRG) e i Piani dei Parchi naturali provinciali. Il numero di contributi forniti dal SAVA potrebbe non corrispondere con il numero di Piani/Programmi perché, nei casi in cui il SAVA si esprime anche nella fase di scoping, risultano due contributi per singolo Piano/Programma. Per quanto riguarda i Piani territoriali (PTC/PRG), il SAVA viene coinvolto dal Servizio Urbanistica solo in alcuni casi, quindi il numero dei contributi forniti dal SAVA non corrisponde al numero totale di PTC/PRG sottoposti a VAS.

Grafico 19.6: piani/programmi sottoposti a procedura di valutazione ambientale strategica (2015-2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

19.2.3 La valutazione d'incidenza

Alla procedura di valutazione d'incidenza ambientale deve essere sottoposto qualsiasi piano, progetto o intervento che possa avere incidenze significative su un sito di Natura 2000 (v. capitolo "Natura e biodiversità" del presente Rapporto), quindi:

- tutti i piani e programmi che hanno contenuto di previsione territoriale o settoriale (sono esclusi solo quelli direttamente connessi con la gestione del sito);
- tutti i progetti che possono avere incidenza significativa; la valutazione della significatività deve considerare innanzitutto le peculiarità (specie ed habitat presenti) e gli obiettivi specifici di conservazione del sito interessato dall'intervento, ma tenere in debita considerazione anche la funzionalità ecologica della rete nel suo insieme.

La procedura va applicata anche a progetti esterni ai siti, se gli interventi possono comportare incidenze significative all'interno di essi (non può in ogni caso essere fissata una distanza standard).

Vanno infine tenuti in debito conto anche gli effetti congiunti. Singoli impatti ridotti possono infatti produrre cumulativamente un impatto significativo.

All'interno della procedura si possono inoltre valutare tutte le forme di mitigazione e le eventuali alternative di progetto atte a prevenire l'incidenza ed eventualmente mettere a punto le azioni di compensazione nei casi in cui, per motivi rilevanti di interesse pubblico, non si possano invece evitare gli effetti impattanti.

La normativa provinciale contempla l'esonero dalla valutazione di incidenza per alcune tipologie di progetto e di interventi che non si ritiene presentino incidenza significativa. Il loro elenco è definito nel dettaglio nella deliberazione della Giunta provinciale n. 1660 di data 3 agosto 2012.

In caso di valutazione d'incidenza negativa del piano/progetto proposto e in assenza di soluzioni alternative, è ancora possibile operare a condizione che:

- venga dimostrata l'esistenza di rilevante interesse pubblico (inclusi motivi di natura sociale ed economica);
- lo Stato Membro adotti ogni misura compensativa necessaria per garantire la tutela della coerenza globale della rete Natura 2000.

Da considerare che in presenza di habitat e specie prioritari, vengono riconosciute di norma solo motivazioni relative alla salute dell'uomo e alla sicurezza pubblica o ad esigenze di primaria importanza per l'ambiente.

Il soggetto competente all'espletamento delle procedure relative alla valutazione di incidenza dei progetti è il Servizio Sviluppo Sostenibile e Aree Protette della Provincia autonoma di Trento.

La valutazione di incidenza dei piani è normata dal capo II del regolamento D.P.P. 3.11.08 n° 50-157/Leg.

Si riporta in tabella 19.5 l'andamento delle procedure di Valutazione di incidenza tra il 2016 e il 2019, per tipologia ed esito.

Tabella 19.5: andamento delle procedure di Valutazione di incidenza, per tipologia ed esito (2016-2019)

Anno	Pratiche (totale)	Progetti	Piani	Positive	Negative
2016	127	97	30	126	1
2017	196	152	44	195	1
2018	200	155	45	198	2
2019	181	132	49	179	2

Fonte: Servizio Sviluppo sostenibile e aree protette PAT

20. Controlli ambientali

"Per garantire la tutela ambientale e uno sviluppo sostenibile, la Provincia autonoma di Trento ha messo in campo un sistema che, attraverso i suoi organi di vigilanza, mediante azioni programmate e non, è in grado di esercitare il controllo sull'applicazione della normativa ambientale vigente"

a cura di:
Jacopo Mantoan – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:
Emilio Brotto - Dipartimento risorse forestali e montane PAT
Alain Serafini - Dipartimento risorse forestali e montane PAT
Alessandro Tomasi - Servizio minerario PAT
Mirco Tomasi - Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Contenuti

20. Controlli

20.1 Normative di riferimento 537
20.2 Sistema di vigilanza territoriale ed ambientale 539
20.3 Cabina di regia: attività di controllo ordinario e specialistico 541
20.3.1 Il controllo ordinario 541
20.3.2 Il controllo specialistico 545

CONTROLLI AMBIENTALI

Nel nostro territorio è sempre stata alta la consapevolezza che le risorse naturali ed energetiche non sono illimitate e che la salvaguardia ambientale, tesa a evitare gravi squilibri e problematiche nell'ecosistema, può avvenire solo nel rispetto dei limiti della natura e mediante l'organizzazione di una convivenza intelligente e ordinata tra crescita economica e protezione ambientale tale da consentire uno sviluppo sociale duraturo, propulsore di benessere collettivo e individuale.
Per garantire la tutela ambientale e uno sviluppo sostenibile, la Provincia autonoma di Trento ha messo in campo un sistema che, attraverso i suoi organi di vigilanza, mediante azioni programmate e non, è in grado di esercitare il controllo sull'applicazione della normativa ambientale vigente.

20.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 – "Norme in materia ambientale"
E' la normativa nazionale di riferimento per la maggior parte delle problematiche ambientali, con particolare riguardo alla tutela delle acque (scarichi), dell'aria (emissioni) e del suolo (rifiuti e bonifiche). I relativi controlli sono demandati a tutti gli organi di vigilanza; tuttavia, la complessità della disciplina ha reso necessaria la creazione di gruppi ispettivi specialistici (con la qualifica di ufficiali di polizia giudiziaria).
La verifica degli aspetti tecnici ambientali è demandata alle Agenzie per la protezione dell'ambiente, regionali o provinciali (ARPA e APPA), e all'Istituto Superiore per protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), organo tecnico del Ministero dell'ambiente.

Decreto presidente della Giunta provinciale 26 gennaio 1987, n. 1-41/legisl. - "Testo Unico provinciale in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento" (TULP).
E' la principale normativa provinciale per la tutela dell'ambiente dagli inquinamenti relativamente alle matrici aria, acqua e suolo.

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 – "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e relativi decreti attuativi.
E' la normativa di riferimento per lo specifico problema dell'inquinamento acustico.

Legge 22 febbraio 2001, n.36 - "Legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e relativi decreti attuativi.
È la normativa nazionale di riferimento per le specifiche problematiche legate alle emissioni da campi elettromagnetici generate da impianti di telecomunicazione in genere.

Legge 28 giugno 2016, n. 132 (art. 14, comma 1): introduce disposizioni sul personale ispettivo del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente (SNPA).

Legge 22 maggio 2015, n. 68 - "Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente"

La Legge n. 68, entrata in vigore il 29 maggio 2015, costituisce una novità di grande rilevanza per la tutela dell'ambiente, sia per l'estensione della tutela penale, con la previsione di nuove fattispecie delittuose inserite nel Codice penale, sia per l'introduzione di nuovi strumenti e procedure per migliorare e rendere più efficace l'azione penale in caso di contravvenzioni, anche in un'ottica di collaborazione del trasgressore per il ripristino della legalità ambientale.

In particolare, nel D.lgs. 152/2006 è stata inserita una nuova Parte (la Sesta-bis) dedicata all'estinzione dei reati previa regolarizzazione per le contravvenzioni ambientali che non abbiano cagionato "danno o pericolo concreto ed attuale di danno alle risorse ambientali, urbanistiche o paesaggistiche protette" e si riferisce ai soli reati punibili con la sola pena pecuniaria (ammenda) o alternativa (ammenda o arresto).

Trattasi di nuova procedura di estinzione dei reati che fa perno sull'adempimento da parte del contravventore di prescrizioni impartite dagli organi di vigilanza nell'esercizio delle funzioni di polizia giudiziaria e tecnicamente asseverate dall'ente specializzato competente nella materia trattata: l'organo di vigilanza impartisce al contravventore un'apposita prescrizione, asseverata tecnicamente dall'ente specializzato competente nella materia trattata, allo scopo di eliminare gli effetti antigiuridici della contravvenzione, che quindi deve contenere tutte le indicazioni per le operazioni che il contravventore deve eseguire entro il termine stabilito; lo stesso organo di vigilanza verifica che la prescrizione sia stata adempiuta nel termine fissato e, in caso positivo, ammette il contravventore al pagamento in via amministrativa di una sanzione pecuniaria fissata in un quarto del massimo editale.

Infine, l'organo di vigilanza comunica al Pubblico Ministero l'avvenuto adempimento della prescrizione e il regolare pagamento della sanzione pecuniaria, con conseguente estinzione del reato, oppure il mancato adempimento da parte del trasgressore con conseguente prosecuzione del relativo procedimento penale.

Le Agenzie per la protezione dell'ambiente sono tra gli organi che, mediante il proprio personale di vigilanza con qualifica di ufficiale di polizia giudiziaria, garantiscono l'applicazione della nuova procedura.

Al fine di garantire uniformità e coerenza degli interventi sul territorio provinciale, la Procura della Repubblica di Trento, con proprie circolari, ha impartito le linee di indirizzo in ordine alla nuova normativa.

Nel rispetto della suddetta circolare e alla luce di quanto emerso nelle primissime fasi di applicazione della nuova normativa, anche il Dipartimento Territorio, agricoltura, ambiente e foreste della Provincia autonoma di Trento[1] ha fornito indicazioni tecnico-procedurali per il personale provinciale interessato.

Indirizzi per l'applicazione della procedura di estinzione delle contravvenzioni ambientali ex parte VI-bis D.lgs. 152/2006

La Legge 22 maggio 2015 n. 68 ha riformato notevolmente la materia dei reati ambientali seguendo due distinte linee direttrici: da un lato, la legge ha rafforzato la tutela penale dell'ambiente prevedendo alcune nuove fattispecie di delitto per le violazioni più gravi, inserendo all'interno del Codice penale il nuovo Titolo VI-bis "Dei delitti contro l'ambiente"; dall'altro, ha introdotto nuova una procedura di estinzione dei reati ambientali inserendo all'interno del D.Lgs. n. 152/2006 la Parte VI-bis. In considerazione delle forti implicazioni per il Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA) derivanti da tali novità normative, il Consiglio Federale, con propria Deliberazione n. 53 del 15.07.2015, ha adottato un documento recante "Primi indirizzi comuni al Sistema per l'applicazione della Legge n. 68 del 22.05.2015". Con il medesimo atto, il Consiglio Federale ha altresì deliberato la costituzione, nell'ambito dell'Area 8 del Programma triennale 2014 – 2016, di un apposito gruppo di lavoro interagenziale incaricato dell'elaborazione di linee di indirizzo comuni in vista di una quanto più omogenea applicazione delle suddette novità normative da parte degli operatori del SNPA.

Il piano di lavoro del suddetto gruppo ha individuato due principali obiettivi:

- costituire un osservatorio delle problematiche giuridiche e degli indirizzi emessi da parte dei molteplici soggetti coinvolti nell'applicazione della nuova normativa, con particolare riferimento alla Parte VI-bis, D.lgs. n. 152/2006;
- costituire un momento di sintesi ed elaborazione delle migliori pratiche sviluppate riguardo alla formulazione delle prescrizioni, al fine di stimolare una crescita uniforme della capacità di applicazione delle nuove norme da parte di tutte le strutture del SNPA.

Per approfondimenti si veda il documento integrale pubblicato sul sito web di Ispra.

[1] Circolare n. 396785 del 31 luglio 2015.

20.2 SISTEMA DI VIGILANZA TERRITORIALE E AMBIENTALE

La Cabina di Regia

Con l'istituzione del sistema integrato provinciale della vigilanza territoriale e ambientale di cui all'articolo 7 della L.P. n. 4/2009, la Giunta provinciale ha inteso perseguire il più elevato ed efficace livello possibile di raccordo e di coordinamento generale tra organi ed organizzazioni del sistema pubblico provinciale, tra questi ed i competenti organi dello Stato, nonché con ogni altro organo e struttura, pubblica o privata, con funzioni di vigilanza o comunque ad esse connesse.

La Cabina di regia, organo strumentale del sistema integrato provinciale della vigilanza ambientale e territoriale, può assicurare il necessario scambio di informazioni tra diversi soggetti ed una più efficace azione di raccordo e coordinamento e quindi, in ultima analisi, la più efficace ed efficiente valorizzazione di tutte le risorse disponibili.

La Cabina di regia costituisce lo strumento attraverso il quale il Sistema integrato provinciale della vigilanza territoriale ed ambientale, partecipato dalla Provincia autonoma di Trento e dagli Enti locali, persegue gli obiettivi indicati dalla L.P. n. 4/2009, ed in particolare:

- un'azione efficace e coordinata di presidio, prevenzione e di vigilanza in materia di ambiente, territorio e risorse naturali;
- il più elevato livello possibile di tutela della qualità e dell'integrità del patrimonio naturale provinciale a favore della collettività;
- lo scambio permanente di informazioni e di conoscenze tra le strutture operative del Sistema integrato;
- la definizione di programmi coordinati di monitoraggio e di controllo del territorio;

Corpo forestale

- la pianificazione di modalità di raccordo che favoriscano possibili operazioni congiunte in grado di valorizzare le forme di specializzazione;
- l'attivazione di forme di raccordo e coordinamento con altri soggetti che conducono attività di vigilanza ambientale e territoriale.

La composizione della Cabina di regia del Sistema integrato della vigilanza ambientale e territoriale, inizialmente stabilita con la deliberazione della Giunta provinciale n. 1976 del 18 agosto 2009, è stata modificata tenendo conto delle nuove designazioni effettuate dal Consiglio delle Autonomie locali della Provincia di Trento nonché degli intervenuti mutamenti organizzativi concernenti le Strutture provinciali ed i relativi responsabili, con deliberazioni della Giunta provinciale n. 483 del 4 aprile 2014, e n. 922 del 4 Giugno 2018.

La nuova composizione della Cabina di regia è la seguente:

- Capo del Corpo forestale della Provincia autonoma di Trento (Presidente)
- Dirigente dell'Agenzia provinciale per la Protezione dell'Ambiente
- Dirigente del Servizio Minerario
- Dirigente del Servizio Urbanistica e Tutela del paesaggio
- Responsabile Area formazione del Consorzio dei Comuni Trentini
- Comandante Corpo di Polizia Locale Trento-Monte Bondone
- Comandante Corpo di Polizia Locale delle Giudicarie

All'interno della Cabina di regia prosegue l'attività del Coordinamento operativo permanente, attivato[2] dal Dirigente generale del Dipartimento Territorio, Ambiente e Foreste - Presidente della Cabina di regia e Capo del CFT, a seguito di una decisione assunta dalla Cabina di regia nella riunione del 9 maggio 2012.

Tale gruppo di coordinamento ha il compito di assicurare un efficace raccordo operativo con riferimento a questioni specifiche connesse all'espletamento delle funzioni di vigilanza, oltre che di fornire stimoli ed indicazioni utili all'attività di indirizzo e coordinamento generale riconosciuta in capo alla Cabina di regia.

La composizione del gruppo è la seguente:

- Dirigente del Servizio Foreste e Fauna
- Dirigente Unità di Missione Semplice (Umse), di supporto in materia di agricoltura, foreste e difesa del suolo
- Coordinatore Ispettori ambientali
- Dirigente del Servizio Minerario
- Comandante del Corpo di Polizia locale Trento - Monte Bondone
- Comandante del Nucleo Operativo Ecologico dei Carabinieri di Trento

Soggetti preposti alla vigilanza

Le competenze in ordine al controllo ambientale, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, sono, a livello nazionale, trasversali a tutte le forze di polizia giudiziaria, come ribadito anche dalla Suprema Corte (Cass. pen., sez. III, 27 settembre 1991, n. 1872), che sancisce: "*i reati in materia ambientale sono di competenza di tutta la polizia giudiziaria, senza distinzione di competenze selettive od esclusive per settori, anche se di fatto esistono delle specializzazioni*".

Invero, le normative provinciali individuano e continuano ad individuare i soggetti competenti in via principale alla vigilanza sulle varie materie ambientali.

Dal quadro normativo emerge che i soggetti attualmente preposti alla vigilanza ambientale e territoriale in Trentino sono:

a) la Provincia, tramite:
- il Corpo forestale della Provincia autonoma di Trento;
- l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente;
- il Servizio Minerario;

b) i Comuni, tramite i Corpi di Polizia locale (anche a livello sovra comunale), con il supporto dei Servizi ambiente e degli Uffici tecnici;

[2] Con Nota n. 319963 di data 1 giugno 2012.

c) altri soggetti, quali:
- i Custodi forestali, dipendenti dei Comuni (oppure convenzionati);
- i Guardiacaccia, dipendenti dall'Associazione cacciatori trentini;
- i Guardiapesca, dipendenti dalle associazioni pescatori.

Le attività di vigilanza ambientale coinvolgono, inoltre, anche organi dello Stato, quali l'Arma dei Carabinieri, che ha attivato appositi Nuclei Operativi Ecologici - N.O.E., la Guardia di Finanza, che ha costituito dei Nuclei ambiente, e l'Autorità giudiziaria, tramite le Sezioni di polizia Giudiziaria istituite presso le Procure della Repubblica.

20.3 CABINA DI REGIA: ATTIVITÀ DI CONTROLLO ORDINARIO E SPECIALISTICO

Nella tabella 20.1 è rappresentato il funzionamento della Cabina di regia delle attività di controllo ambientale, distinto in ordinario e specialistico.

Tabella 20.1: la Cabina di regia del controllo ambientale

CONTROLLO ORDINARIO	CONTROLLO SPECIALISTICO
1. Corpo Forestale PAT (CFT) in ambito extra-urbano, rurale e montano	1. APPA - Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente
2. Corpi di Polizia Locale in ambito urbano e periurbano	2. NOSF - Nucleo operativo specialistico forestale del Corpo forestale della P.A.T.
	3. Servizio Minerario

Fonte: Sistema integrato provinciale della vigilanza territoriale ed ambientale

20.3.1 Il controllo ordinario

All'attività di controllo ambientale ordinario provvedono:

1. Il Corpo forestale della Provincia autonoma di Trento (CFT), per la prevenzione e la vigilanza in materia di territorio ed ambiente con particolare riferimento a tutto il territorio extra urbano, rurale e montano. Premesso che il Regolamento organizzativo D.P.P. 21 luglio 2008, n. 27-134/Leg. ha riconosciuto al Corpo Forestale della Provincia autonoma di Trento una specifica competenza in materia di prevenzione, vigilanza e controllo del territorio e dell'ambiente, le funzioni svolte dal CFT sono dirette, in modo specifico, agli obiettivi di salvaguardia delle risorse silvo – pastorali e montane, delle aree protette, della biodiversità e dei valori naturalistici e paesaggistici, della fauna, della flora e dei funghi, del suolo, del demanio idrico e dei corsi d'acqua, ivi compresa la polizia idraulica. Fanno parte del CFT, alla data del 1° gennaio 2020, 223 unità di personale, ripartite come indicato in tabella 20.2.

Lago di Tovel

Tabella 20.2: struttura del personale del Corpo Forestale Trentino (CFT)

Dirigente generale e dirigenti forestali	4
Vice questori forestali aggiunti e direttori	20
Commissari, funzionari forestali e ingegneri	31
Ispettori, sovrintendenti, assistenti e agenti	168
Guardie ittico - venatorie	1

Fonte: sistema integrato provinciale della vigilanza territoriale ed ambientale: relazioni annuali

Concorrono alla vigilanza e al controllo territoriale, attraverso un raccordo funzionale con il personale del CFT, garantito dalle 39 Stazioni forestali, anche i soggetti indicati in tabella 20.3.

Tabella 20.3: personale operativo sul territorio per il controllo in raccordo col CFT

Custodi forestali, dipendenti dai consorzi di vigilanza boschiva	171
Guardiaparco, dipendenti dai due parchi naturali provinciali	19
Guardiacaccia, dipendenti dall'associazione cacciatori trentini	37
Guardiapesca, dipendenti dalle associazioni pescatori	19
Guardie giurate delle associazioni protezionistiche	3

Fonte: sistema integrato provinciale della vigilanza territoriale ed ambientale: relazioni annuali

Si elencano di seguito i settori di intervento del CFT:

- Vincolo idrogeologico, idraulico, urbanistico e paesaggistico: protezione dei terreni dal dissesto idrogeologico provocato da irregolari disboscamenti, utilizzazioni forestali, movimenti di terra, trasformazioni del bosco in altra forma di utilizzazione del suolo, uso irrazionale dei terreni pascolivi; abusivismo edilizio; controllo delle zone a tutela ambientale; polizia idraulica; limitazione alla circolazione dei veicoli a motore sulle strade forestali e nelle aree soggette a vincolo idrogeologico;
- Fauna selvatica e armi: tutela animali, controllo dell'attività venatoria e della pesca, lotta al bracconaggio, verifica dell'attività di tassidermia, codice delle armi e degli esplosivi;
- Sistema delle aree protette: sorveglianza del settore trentino del Parco Nazionale dello Stelvio e della Rete Natura 2000;
- Gestione dei rifiuti, bonifica dei siti inquinati e tutela dagli inquinamenti: FIR, RCS, MUD, smaltimento e abbandono rifiuti, materiali da scavo, scarichi e deiezioni degli allevamenti zootecnici;
- Flora, fauna, funghi e tartufi: controllo della raccolta e commercializzazione dei funghi epigei, dei tartufi, della flora spontanea alpina, della fauna inferiore;
- Difesa dei boschi dagli incendi: prevenzione e contrasto degli incendi boschivi;
- Altro: Codice della strada in relazione alle funzioni di istituto, disciplina delle piste da sci (Servizio piste).

Si riporta in tabella 20.4 il quadro di sintesi dell'attività operativa del CFT nel periodo 2016-2019, riferito sia all'attività generale del CFT che a quella ordinaria e specialistica in campo ambientale.

Tabella 20.4: attività operativa del CFT, quadro di sintesi (2016-2019)

Tipo di attività	2016	2017	2018	2019
Notizie di reato totali	200	356	152	120
Notizie di reato contro persone identificate	148	279	114	75
Sequestri penali effettuati	53	52	31	24
Arresti	0	0	0	0
Violazioni amministrative	1.488	1.411	1.899	1.861
Sequestri amministrativi effettuati	365	270	493	440
Totale importo sanzioni amministrative	€ 413.828	€ 347.442	€ 337.808	€318.792

Fonte: sistema integrato provinciale della vigilanza territoriale ed ambientale: relazioni annuali

Dal quadro di sintesi, con specifico riferimento alle problematiche ambientali, si può estrapolare lo schema riassuntivo di cui alla tabella 20.5, relativo alle attività operative su inquinamento, discariche e rifiuti.

Tabella 20.5: attività operativa del CFT su inquinamento, discariche e rifiuti, quadro di sintesi (2016-2019)

Tipo attività	2016	2017	2018	2019
Notizie di reato totali	24	40	16	18
Notizie di reato contro persone identificate	23	33	12	15
Sequestri penali effettuati	0	1	1	2
Arresti	0	0	0	0
Violazioni amministrative	132	134	95	97
Sequestri amministrativi effettuati	0	0	0	0
Totale importo sanzioni amministrative	€ 140.613	€ 113.090	€ 46.452	€ 68.895

Fonte: sistema integrato provinciale della vigilanza territoriale ed ambientale: relazioni annuali

2. I Corpi di polizia locale, per la prevenzione e la vigilanza in ambiente urbano e periurbano. Si elencano di seguito i settori di intervento dei Corpi di polizia locale:

- Tutela del suolo: gestione rifiuti in ambito urbano, rifiuti abbandonati/discariche, controllo sul trasporto di rifiuti, veicoli abbandonati;
- Tutela acque: interventi su sversamenti e inquinamenti e verifica scarichi civili (anche in supporto all'APPA e ai VVFF e con la collaborazione agli uffici tecnici e ai gestori) e rispetto regolamenti comunali in materia;
- Inquinamento acustico: verifiche su segnalazioni di disturbo e contestazione violazioni regolamenti comunali o per il superamento dei limiti di emissione rilevati dai tecnici;
- Controlli in materia urbanistico/edilizia e sulla tutela del paesaggio;
- Altre fattispecie: inquinamento luminoso ed elettromagnetico, tutela animali, ecc.

Si riporta in tabella 20.6 il quadro di sintesi dell'attività di controllo dei Corpi di polizia locale in materia ambientale, con riferimento al periodo 2016-2019.

Tabella 20.6: attività di controllo in materia di ambiente dei Corpi di polizia locale, quadro di sintesi (2016-2019)

Tipo di attività	2016	2017	2018	2019
controlli eseguiti	1.180	1.453	1.822	1.467
notizie di reato	25	103	87	23
sequestri penali	4	1	N.D.	6
violazioni amministrative al D.Lgs. 152/06 e succ. mod., al Testo Unico delle leggi provinciali e alla L.Q. 477/95	107	314	1.015	132
violazioni ai regolamenti comunali	396	429		1.267
veicoli recuperati in stato di abbandono/rifiuto	37	36	N.D.	N.D.

Fonte: Sistema integrato provinciale della vigilanza territoriale ed ambientale: relazioni annuali

22.3.2 Il controllo specialistico

All'attività di controllo specialistico provvedono, per le rispettive competenze:

1. L'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (A.P.P.A.)

L'APPA è stata istituita con la legge provinciale 11 settembre 1995 n. 11.
In ordine alla vigilanza e ai controlli in campo ambientale, i compiti dell'Agenzia sono definiti all'art. 2 comma 1, lettera a): "all'Agenzia spetta l'esercizio delle funzioni tecniche di vigilanza e controllo dei fattori fisici, chimici e biologici ai fini della tutela dell'aria, delle acque e del suolo dagli inquinamenti, della gestione dei rifiuti e della prevenzione dell'inquinamento acustico".
In tale ambito l'Agenzia provvede all'attività specialistica, ovvero all'attività ad alto contenuto tecnico-scientifico o richiedente l'impiego di particolari strumentazioni.

Tale attività è demandata a 11 ispettori ambientali, i quali si avvalgono anche del supporto tecnico di campionamento e analisi da parte del Settore laboratorio dell'Agenzia. L'attività è caratterizzata da accertamenti tecnici complessi quali: campionamenti con misura di parametri fisici e chimici, effettuati in campo, sulle acque reflue, sui rifiuti, sull'emissione di rumori e sugli agenti fisici ad alta e bassa frequenza, sulle emissioni in atmosfera derivanti dalle attività industriali (anche in regime di Autorizzazione Integrata Ambientale, in cui tutte le diverse tipologie di emissioni ed impatti ambientali provenienti da un unico impianto sono contemplate in un unico atto autorizzatorio).
Quando necessario, l'Agenzia chiede la collaborazione del Corpo forestale e delle Polizie locali, a seconda degli ambiti e delle esigenze di supporto.

I settori di intervento sono di seguito declinati:

- attività ispettiva su impianti in regime di autorizzazione integrata ambientale (AIA) a) ordinaria (programmata) per la verifica del rispetto da parte dei gestori delle prescrizioni delle autorizzazioni; della regolarità degli autonomi controlli e dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni; dei limiti di emissioni; della funzionalità dei sistemi di prevenzione ambientale; degli obblighi di comunicazione; b) straordinaria (non programmata) in caso di: rilascio/rinnovo/modifica di atti autorizzativi (su richiesta dell'Autorità competente); indagini relative a incidenti; segnalazioni di inconvenienti tecnici; reclami di cittadini o comitati o richieste delle Autorità;
- attività ispettiva su impianti in regime di autorizzazione ordinaria o semplificata (o AUT, autorizzazione unica territoriale), con accertamenti tecnico-amministrativi su aspetti sia impiantistici che gestionali in relazione a emissioni, scarichi, gestione dei rifiuti, rumore, per il rispetto delle prescrizioni autorizzatorie e dei limiti di legge;
- attività di accertamento tecnico-amministrativo presso gli impianti di gestione di rifiuti in regime di autorizzazione ordinaria o semplificata (es. RAEE, VFU), con riferimento sia ai rifiuti trattati che alle caratteristiche dei materiali recuperati;
- attività di accertamento tecnico presso i siti inquinati, con riguardo alle modalità di esecuzione del piano di caratterizzazione, del progetto di bonifica e della certificazione finale di avvenuta bonifica (con controlli sulle matrici interessate dall'inquinamento)
- attività di accertamento tecnico-amministrativo sulla gestione delle terre e rocce da scavo;
- attività di accertamento tecnico-amministrativo sulla gestione delle cave per gli aspetti ambientali
- attività di vigilanza e controllo in materia di inquinamento acustico;
- attività di vigilanza e controllo in materia di emissioni da radiazioni non ionizzanti da campi elettromagnetici (a bassa e ad alta frequenza);
- ispezioni negli impianti produttivi a rischio di incidente rilevante (RIR, cd. Seveso) per gli aspetti ambientali (unitamente a ISPRA, VVFF e INAIL);
- attività di accertamento tecnico a supporto del Corpo forestale, dei Corpi di polizia locale/municipale, degli altri organi di controllo specialistici della Provincia e dello Stato nonché dell'Autorità giudiziaria;
- intervento nei casi di emergenze ambientali, nell'ambito (o anche al di fuori) del sistema di reperibilità della Protezione civile.

Dopo le profonde modifiche apportate all'organizzazione ed alle competenze dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente con la deliberazione della Giunta provinciale n. 647 del 15 maggio 2020, per quanto concerne gli aspetti inerenti l'attività di vigilanza e controllo, al nuovo Settore autorizzazioni e controlli dell'Agenzia spettano le seguenti competenze:

- l'attività istruttoria ed il rilascio dei provvedimenti permissivi e conseguenti alle attività di controllo relativamente alla tutela dell'aria, delle acque e del suolo dagli inquinamenti, alla gestione dei rifiuti (compreso il trasporto transfrontaliero dei rifiuti), in esecuzione delle leggi provinciali che disciplinano tali materie e nel rispetto delle competenze specificatamente attribuite ad altre strutture organizzative provinciali o ad altri enti;
- il coordinamento rispetto alle procedure autorizzatorie complesse in materia ambientale e territoriale;
- le attività concernenti le politiche di gestione dei rifiuti, compresa l'elaborazione dei relativi strumenti di pianificazione;
- le attività connesse alla presenza dell'Agenzia nella Cabina di regia dei rifiuti urbani, inizialmente istituita con deliberazione di Giunta provinciale n. 1974 di data 9 agosto 2002;
- le attività concernenti la bonifica dei siti contaminati, compresa l'elaborazione dei relativi strumenti di pianificazione;
- i compiti di vigilanza e controllo (polizia giudiziaria), in osservanza delle disposizioni stabilite dall'art. 19 comma 4 della legge provinciale n. 11 del 1995 e delle norme concernenti l'ordinamento dei servizi e del personale della Provincia per le materie di propria competenza;
- in coordinamento con il Settore qualità ambientale dell'Agenzia, la collaborazione tecnica con ISPRA nello svolgimento delle istruttorie di danno ambientale, su incarico del Ministero dell'ambiente, qualora attengano le materie di competenza (rifiuti e bonifiche dei siti inquinati).

Si riporta in tabella 20.7 il quadro di sintesi dell'attività tecnico-ispettiva dell'APPA, con riferimento al periodo 2017-2019.

Tabella 20.7: attività tecnico-ispettiva dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (2017-2019)

ATTIVITÀ	2019	2018	2017
sopralluoghi (di cui AIA)	310 (70)	757(88)	510
ispezioni in impianti AIA	21	19	9
ispezioni in impianti RIR	2	2	
verifiche a campione su autocontrolli	16	16	15
segnalazioni amministrative	22	58	17
notizie di reato	50	52	49
indagini delegate	5	21	34
CAMPIONAMENTI (PRELIEVO/ACQUISIZIONE)			
acque scarichi civili e industriali	20	66	25
acque superficiali	168	276	271
acque sotterranee (compreso Trento nord)	44	426	477
terreni/rifiuti	28	256	87
aria emissioni/immissioni	6	11	14
pozzi e piezometri ex aree industriali Trento Nord		27	26
CONTROLLI SU AGENTI FISICI			
cem - campagne di misura	19	21	24
cem - monitoraggi in continuo a banda larga a r.f. + a f.i.	2+2	7	8
cem - controlli puntuali a banda larga a radiofrequenza	235	319	257
cem - controlli mediante analisi di spettro a radiofrequenza	42	74	15
cem - controlli strumentali a frequenza industriale	52	25	25
rumore – misurazioni strumentali	19	85	38
INTERVENTI DI EMERGENZA AMBIENTALE			
in servizio di reperibilità	20	15	11
in orario di servizio	25	20	15
ATTIVITÀ DI FORMAZIONE			
per studenti di corsi TPAAL (giornate)	60	60	60
per studenti di alternanza scuola-lavoro (giornate)	20	25	25

Fonte: Settore laboratorio APPA

2. Il Servizio minerario PAT[3]

Il Servizio Minerario della Provincia autonoma di Trento svolge le funzioni relative al controllo sull'attività di cava e miniera per quanto riguarda le norme di polizia mineraria, al controllo sul rispetto delle norme riguardanti la salute e sicurezza del lavoro, per quanto di sua competenza, nonché alla verifica del rispetto dei progetti di coltivazione, di ricerca e delle norme tecniche contenute nei disciplinari di autorizzazione e di concessione, per gli aspetti esclusivamente minerari. Tale attività è svolta da 4 ispettori minerari. In particolare, ove vi sia l'apporto di materiale proveniente dall'esterno, anche ai fini del recupero ambientale del sito estrattivo, il Servizio Minerario è competente relativamente al controllo, in base al progetto autorizzato, dei volumi depositati e della corretta esecuzione dei lavori per quanto riguarda l'andamento morfologico del terreno, mentre l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente è competente sul controllo della tipologia dei materiali utilizzati e/o depositati nel sito estrattivo, nonché della corretta applicazione della normativa in materia di rifiuti, di materiali da scavo e di sottoprodotti. Ai sensi delle norme di rispettiva competenza, le due strutture, anche sulla base di programmi definiti dalla Cabina di Regia, effettuano attività di controllo congiunte nei casi ritenuti opportuni. Nei controlli eventualmente possono essere coinvolti il Corpo forestale della Provincia autonoma di Trento o i Corpi di Polizia locale, a seconda degli ambiti e delle esigenze di supporto.

Si riporta in tabella 20.8 il quadro di sintesi delle attività di controllo svolte dal Servizio Minerario, con riferimento al periodo 2012-2019.

Tabella 20.8: attività' di controllo svolte dal Servizio Minerario PAT, quadro di sintesi (2012-2019)

ANNO	Numero sopralluoghi effettuati a carattere ispettivo	NUMERO DEI PROVVEDIMENTI ASSUNTI		
		Ai sensi L.P. 7/06	Ai sensi D.P.R. 128/59: verbali cui segue diffida ordini immediata attuazione	Notizie di reato trasmesse all'Autorità giudiziaria
2012	212	10	7	8
2013	268	18	15	3
2014	246	10	5	9
2015	286	12	5	4
2016	287	12	4	2
2017	375	16	3	2
2018	189	13	4	3
2019	188	41	3	4

Fonte: Servizio minerario PAT

[3] Dal 2020, Servizio Industria, Ricerca e Minerario.

3. Il Nucleo operativo specialistico forestale (NOSF)

Il Corpo forestale della Provincia autonoma di Trento, tramite il Nucleo operativo specialistico forestale (NOSF), attivato dal 1° gennaio 2020 e composto da 4 addetti, di cui due ispettori forestali, svolge un'azione continuativa e specialistica di prevenzione, controllo e repressione in materia di ambiente, con particolare riferimento alle materie dell'antinquinamento e dei reati ambientali in genere (urbanistica, polizia idraulica, cave, incendi, ecc). I settori di intervento sono di seguito declinati:

- Impianti fissi e itineranti sul territorio provinciale, autorizzati ai sensi degli artt. 208 e 214 del D. Lgs. n. 152/2006 ad effettuare operazioni di recupero in procedura ordinaria oppure semplificata (R5 - R10) di rifiuti inerti non pericolosi di provenienza edile o stradale;
- Controllo sulla tracciabilità dei rifiuti generati dalla filiera produttiva del legno;
- Movimentazioni, sbancamenti e riporti di materiale da scavo e non, di importanti dimensioni: gestioni dei materiali da scavo presso cantieri di sistemazione agraria, dissodamenti di aree boscate e attività di costruzione in senso lato, laddove le previsioni di progetto evidenziano importanti sbancamenti e movimentazioni di terreno;
- Svolgimento di attività di vigilanza particolarmente complesse, anche d'ambito sovra distrettuale con riferimento all'attività di gestione dei rifiuti, edilizia, paesaggistica, polizia idraulica, cave, incendi, ecc.;
- Supporto (informazione – consulenza – intervento) alle strutture periferiche del CFT;
- Controllo dei rifiuti su strada: posti di controllo stradale volti a monitorare secondo un disegno mirato, cantieri, situazioni particolari, impianti di smaltimento e/o recupero di rifiuti.