

capitolo

14

LE CONDIZIONI AMBIENTALI

SUOLO

Campo appena arato presso Passo Bordala, Valle di Gresta

14. SUOLO

14.1 Contesto geologico e geomorfologico	227
14.2 Gestione del rischio idrogeologico.....	230
14.3 Bonifiche dei siti inquinati.....	232
14.4 Il monitoraggio delle aree industriali.....	233
14.5 Lo studio dei fondi naturali dei suoli.....	235

a cura di:**Patrizia Famà***Settore informazione e qualità dell'ambiente APPA***Mario Mazzurana***Settore informazione e qualità dell'ambiente APPA
(par. 14.2)***con la collaborazione di:**

Agenda 21 Consulting S.r.l.

Jacopo Mantoan

Settore informazione e qualità dell'ambiente APPA (redazione)

Il suolo è una risorsa essenzialmente non rinnovabile, che garantisce la sopravvivenza degli ecosistemi e fornisce servizi essenziali per le attività umane. Le pressioni ambientali a cui è sottoposto questo corpo naturale sono sempre più forti, determinate o acuite dalle attività umane. Dalle informazioni disponibili emerge che, negli ultimi decenni, si è registrato un aumento significativo dei processi di degrado dei suoli determinati da pratiche agricole e silvicole inadeguate, attività industriali, turismo o sviluppo urbano. 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.

Nel presente capitolo si analizzano le componenti legate al pericolo idrogeologico in provincia di Trento, con particolare riferimento alla Carta di sintesi geologica ed al Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP), ma in generale anche alle interazioni tra le componenti ambientali facenti parte del sistema acqua-suolo, oltre che ad un aggiornamento della situazione trentina sui siti contaminati, verificata dal Piano Provinciale di Bonifica delle Aree Inquinata (D.G.P. n. 2631/2003).

14.1 Contesto geologico e geomorfologico

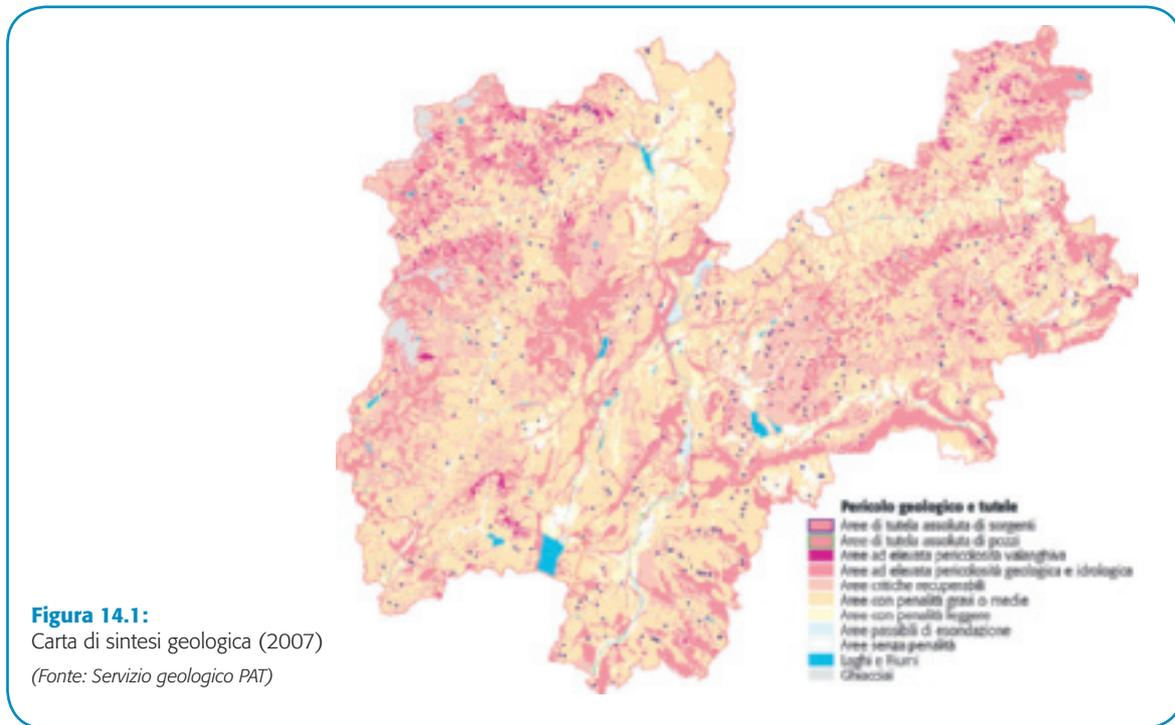
Dal punto di vista geologico il territorio della provincia di Trento si colloca in corrispondenza di due "falde" (Subalpina a sud ed Austroalpina a nord) separate dalla linea Insubrica. La falda Subalpina è costituita da un basamento cristallino metamorfico formato da rocce metamorfiche come micascisti, filladi e paragneiss e dalla Piattaforma Porfirica Atesina costituita in sostanza da colate di rocce ignee come rioliti e riodaciti; al tetto della serie trovano posto una serie di successioni sedimentarie più recenti di varia potenza e litologia che va da calcari e dolomie triassiche ad arenarie, argilliti e marne eoceniche.

La varietà litologica e l'assetto tettonico particolare della regione produce un profilo morfologico caratteristico influenzato fortemente dai fenomeni di erosione selettiva, con conseguente maggior erosione delle litologie meno competenti: il risultato è la presenza di una molteplicità di forme che vanno dal pendio che degrada dolcemente fino alla parete verticale inalterata.

Il nuovo Piano urbanistico provinciale (PUP), approvato con la L.P. n. 5/2008, prevede che fino all'entrata in vigore della Carta di sintesi della pericolosità, che può avvenire anche per stralci territoriali, si continuino ad applicare le disposizioni relative alle aree ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva ed alle relative aree di controllo.

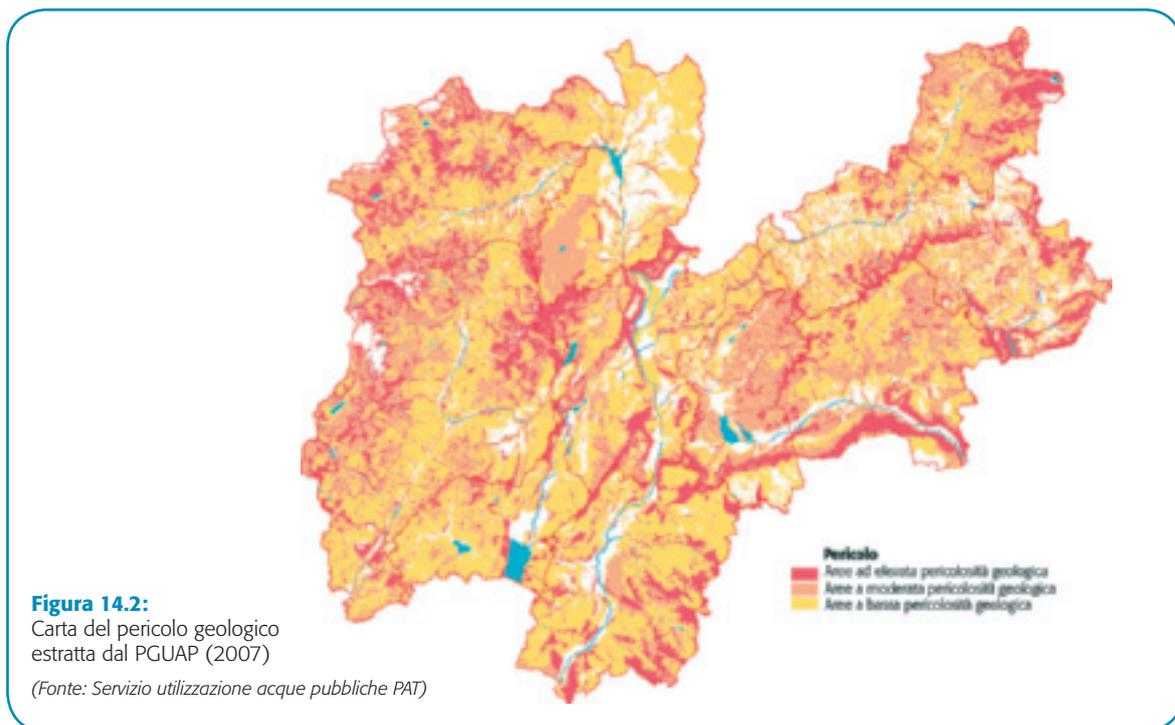
Il 4° aggiornamento della Carta di sintesi geologica si articola nelle seguenti fasi principali:

- ricevimento delle richieste di Comuni, Privati e Strutture P.A.T.;
- verifica tecnica da parte dei Servizi competenti coordinata dal Servizio geologico;
- invio delle proposte di modifica alle amministrazioni comunali per le eventuali osservazioni;
- presentazione alla Commissione urbanistica provinciale per le eventuali proposte di modifica;
- presentazione al Consiglio delle Autonomie Locali per l'espressione del parere;
- approvazione della Carta di sintesi geologica aggiornata da parte della Giunta provinciale.



In figura 14.1 è illustrata la carta di sintesi geologica, suddivisa principalmente in quattro parti: pericolo geologico, pericolo valanghivo, aree esondabili ed aree idriche tutelate.

Il pericolo geologico è suddiviso in quattro classi: aree con penosità leggere, aree con penosità gravi o medie, aree critiche recuperabili ed aree ad elevata pericolosità geologica ed idrogeologica. Uno degli effetti dell'aggiornamento della Carta di sintesi geologica è l'aggiornamento della Carta della pericolosità idrogeologica del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP) che è stato approvato nel 2006.



Il 4° aggiornamento della Carta di sintesi geologica ha portato a delle modifiche cartografiche per quanto riguarda la tutela delle risorse idriche e la Carta Topografica Generale al 10.000 mentre, per quanto riguarda la normativa, ha aggiunto alcune precisazioni sulle interpretazioni cartografiche dei perimetri delle zonizzazioni.

Una novità di questo ultimo aggiornamento è la Carta delle Risorse Idriche del PUP che individua le sorgenti, i pozzi e le acque superficiali utilizzate per gli acquedotti pubblici e per l'imbottigliamento (acque minerali), e le rispettive aree di tutela con conseguente aggiornamento della Carta di sintesi geologica.

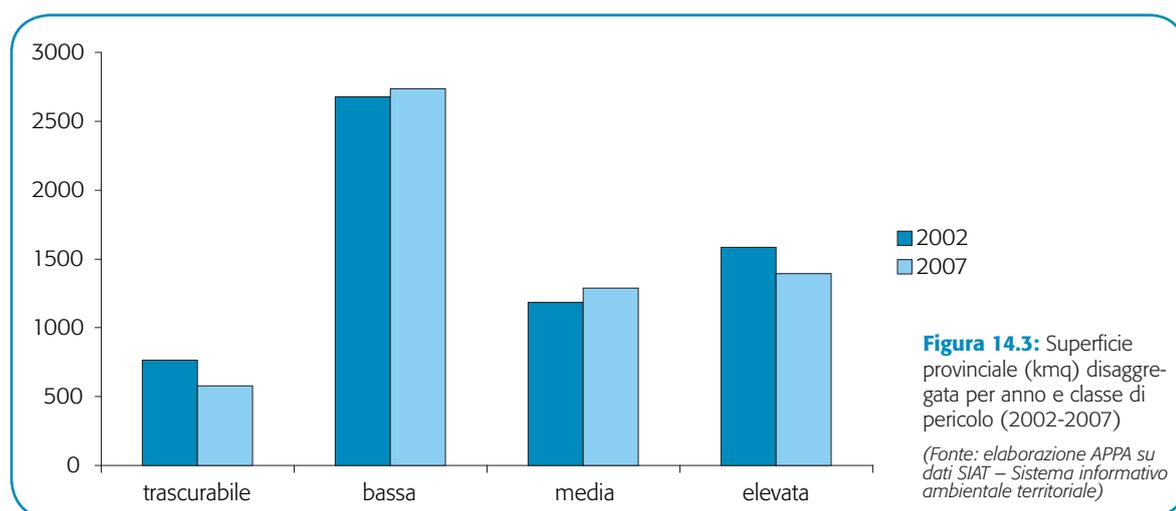
Nel corso del 2007 e del 2008 sono state inoltrate 38 richieste di modifica della Carta di sintesi geologica (16 da Amministrazioni comunali, 15 da Servizi tecnici della PAT e 7 da privati), che riguardano aspetti di tipo puntuale riferiti a fenomeni valanghivi, franosi, esondativi e di trasporto solido, nonché alla tutela delle risorse idriche. Sul totale delle richieste, 34 hanno ottenuto una valutazione positiva o parzialmente positiva, mentre nei 4 rimanenti si è sospesa l'istruttoria per ulteriori approfondimenti.

Per facilitare la lettura della Carta di sintesi geologica, sono stati individuati tre ambiti (carte delle penalizzazioni) che sommati compongono la Carta di sintesi geologica stessa.

Gli ambiti considerati e le strutture responsabili delle cartografie sono i seguenti:

- movimenti di versante, sismicità e problematiche geotecniche (Servizio geologico);
- fenomeni fluviali e torrentizi comprese le colate detritiche (Servizio bacini montani);
- valanghe (Ufficio previsioni e organizzazione del Dipartimento protezione civile e tutela del territorio).

Il grafico in figura 14.3, rappresenta le classi di pericolo presenti sul territorio provinciale tra gli anni 2002 e 2007. Il grafico deriva dalle superfici identificate dalla carta di sintesi geologica di figura 14.1 e si evince che negli ultimi cinque anni il pericolo si è livellato su classi a pericolo medio/basso con conseguente diminuzione delle superfici classificate a pericolo trascurabile ed elevata.



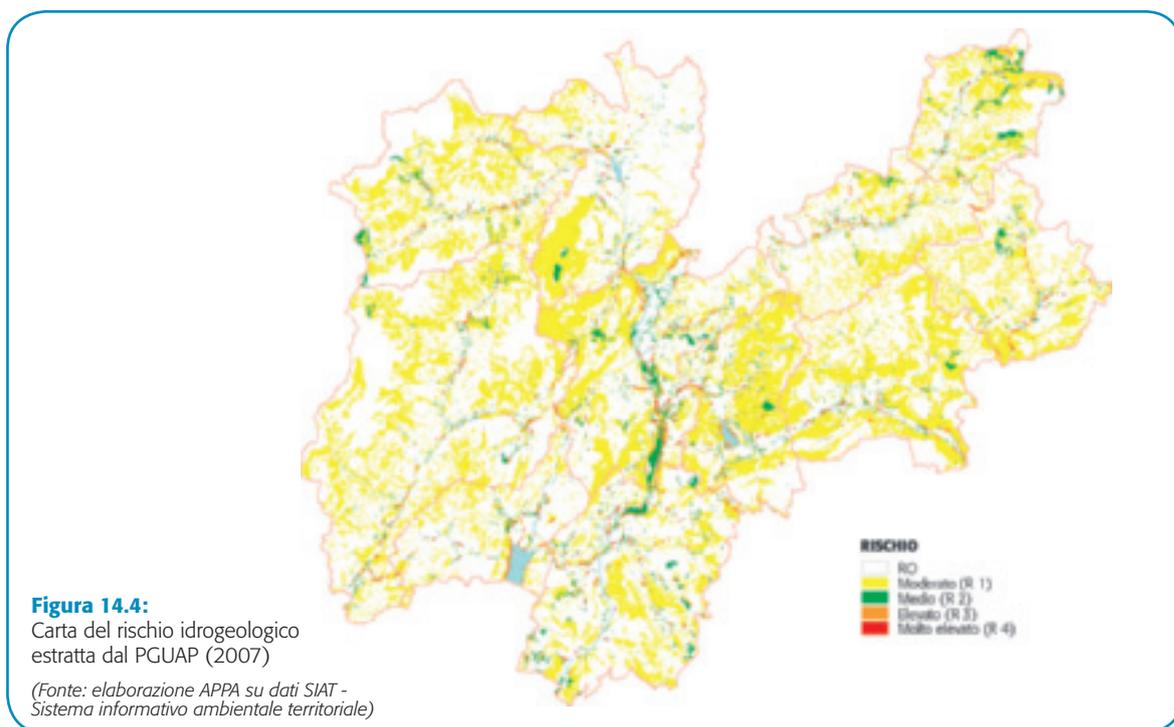
Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
1. Superficie per classe di pericolo	Suolo	S	D	😊	↔	P	2002-2007

14.2 Gestione del rischio idrogeologico



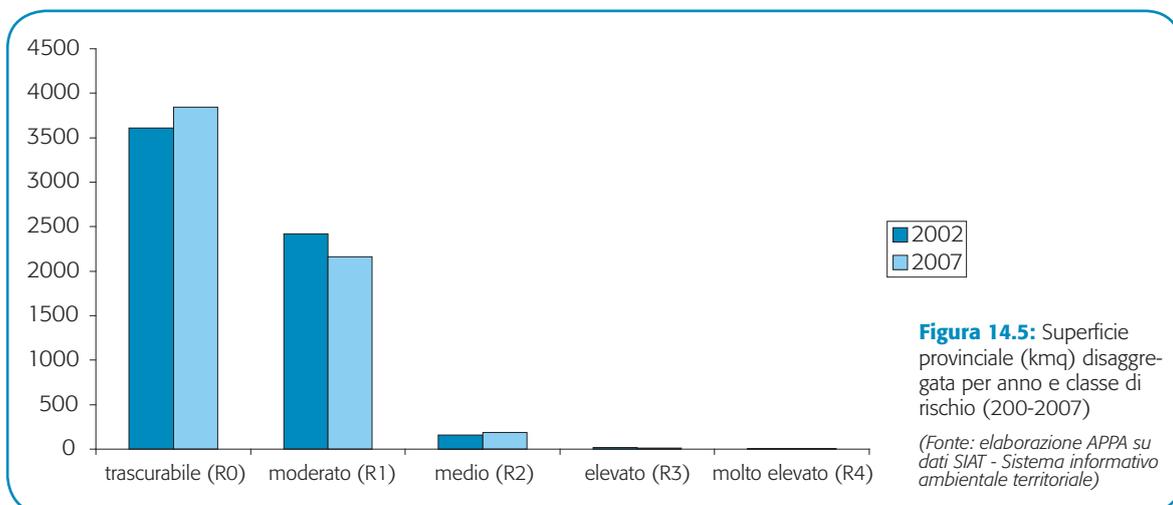
Dal punto di vista della sicurezza idraulica il territorio del Trentino si trova complessivamente in buone condizioni infrastrutturali e manutentive. All'interno del PGUAP vengono valutati gli interventi possibili sui tratti meno sicuri rispettando l'iter tecnico-amministrativo secondo i principi di sicurezza e considerando le caratteristiche ambientali e socio-economiche.

A livello provinciale il rischio idrogeologico è individuato attraverso il Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche in ottemperanza a quanto stabilito dal decreto legge n. 180 dell'11 giugno 1998 (Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico) e secondo le indicazioni del relativo atto di indirizzo emanato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 29 settembre 1998.



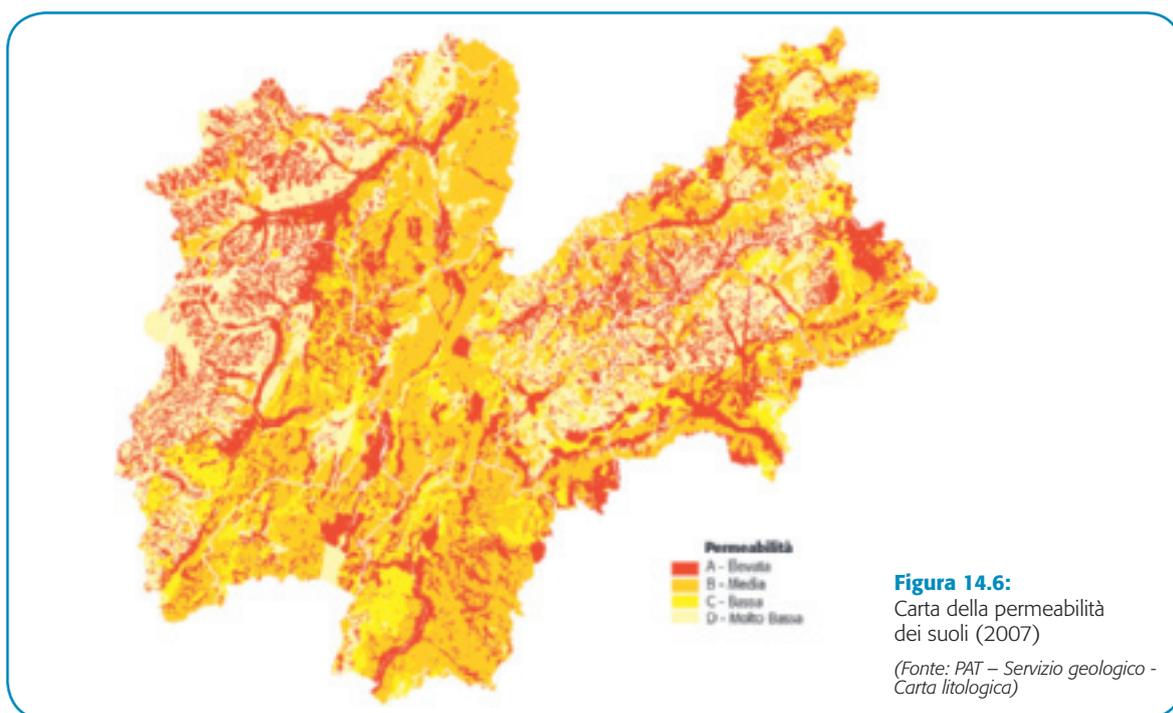
Il rischio idrogeologico di una determinata area, ovvero quello derivante da fenomeni di esondazione, frana e valanga, è proporzionale alla pericolosità dell'evento calamitoso di quell'area stessa, al valore degli elementi presenti nell'area (persone, beni materiali e patrimonio ambientale) ed alla vulnerabilità degli elementi stessi.

Dalla definizione del rischio si evince che l'estensione delle aree sottoposte a rischio ed individuate dal piano è nettamente inferiore rispetto all'estensione di quelle classificate nella categoria di aree in pericolo (vd. grafico in figura 14.5).



Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
2. Superficie provinciale per classe di rischio	Suolo	S	D	😊	↔	P	2002-2007

Nella parte V del PGUAP si tratta la sistemazione dei corsi d'acqua e dei versanti, facendo il punto sulle conoscenze tecniche più avanzate in questi campi. Per gli studi idrologici è fondamentale conoscere la permeabilità dei terreni per determinare le portate di massima piena dovute alle precipitazioni atmosferiche; anche per questo motivo è stata creata la carta in figura 14.6.



Per quanto riguarda la risorsa idrica, anche se non vi è un evidente declino dei livelli piezometrici, non si deve pensare che possa essere sfruttata con l'attuale intensità poiché il rischio di comprometterla con interventi poco rispettosi è comunque reale. Infatti, nelle zone più permeabili d'acqua attinta dalla falda superficiale è la medesima che viene dispersa in superficie dai torrenti e, in parte, dagli acquiferi carbonatici che spesso danno origine alle più importanti sorgenti della provincia. È doveroso sottolineare che per il completo rinnovamento di uno di questi "serbatoi naturali" sono necessari tempi molto lunghi, spesso superiori al secolo.

Per quanto riguarda le azioni di risanamento indicate dal PGUAP, queste sono rivolte alla protezione della integrità ecologica degli ambienti acquatici e sull'impianto di nuove fasce ecologiche laddove queste hanno potenzialità di potersi sviluppare e diventare efficaci ai fini dell'autodepurazione. Infatti il piano individua tre tipologie di ambiti fluviali lungo i principali corsi d'acqua, distinguendo quelli "idraulici" (che possono essere allagati da piene con tempo di ritorno fino a 200 anni) e collegati al rischio idrogeologico, da quelli "ecologici" (legati alla valenza degli ecosistemi fluviali espressa tramite l'Indice di Funzionalità Fluviale – IFF) e da quelli "paesaggistici" (dove il contesto territoriale è connotabile come "paesaggio fluviale").

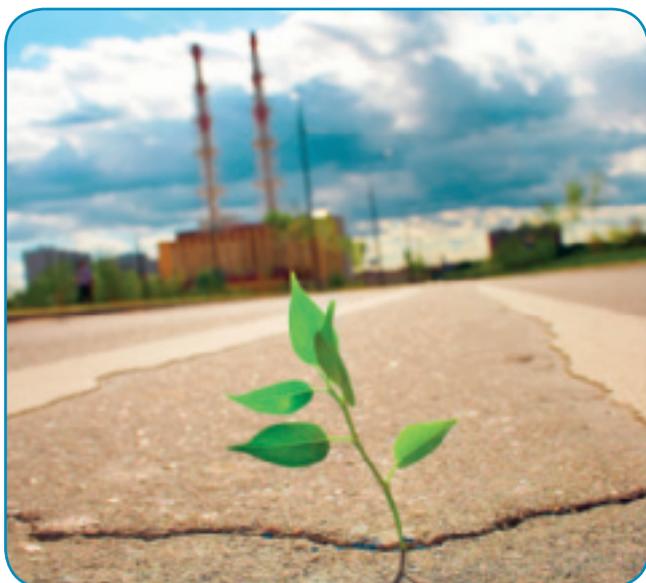
14.3 Bonifiche dei siti inquinati

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 n. 2631 del 17 ottobre 2003). L'Anagrafe è stata collegata ad un sistema GIS liberamente consultabile on-line che viene aggiornato frequentemente sulla base delle comunicazioni che provengono dai Comuni e dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente.

Oltre ai siti oggetto di procedimento di bonifica, il Piano contiene anche un censimento di tutti i siti che, per quanto di conoscenza delle Pubbliche Amministrazioni (Comuni, Provincia, Comprensori), hanno ospitato o ospitano attività potenzialmente in grado di contaminare.

Queste aree, pur non presentando vincoli al loro utilizzo allo stato attuale, rappresentano comunque parti di territorio di particolare attenzione, sia dal punto di vista del loro futuro utilizzo che per la loro compravendita. A seguito di specifiche indagini e verifiche, queste aree possono comunque essere escluse da questo censimento.

Al 2008 si registrano circa 980 siti, le cui attività sono state per la maggior parte dismesse: in maggior numero le discariche, corrispondenti a 445 unità (46%), seguite dai distributori di carburante (376 ovvero il 38%) ed, in ugual numero, dai depositi di combustibili, dalle fabbriche/industrie e dalle miniere (vd. grafico in figura 14.7)



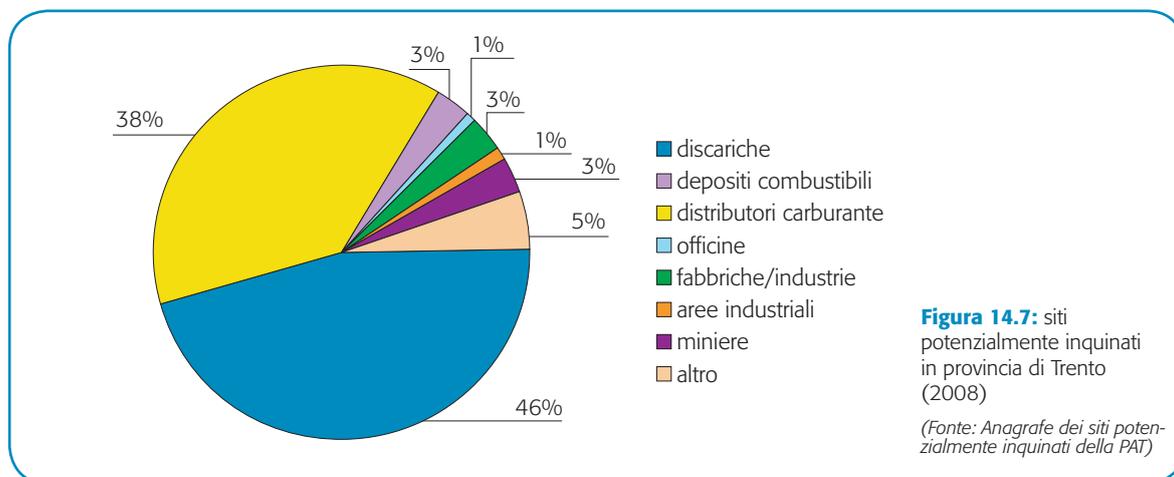


Figura 14.7: siti potenzialmente inquinati in provincia di Trento (2008)

(Fonte: Anagrafe dei siti potenzialmente inquinati della PAT)

Anno	Siti inquinati	Siti bonificati
2003	34	15
2008	75	26

Tabella 14.1: siti inquinati e bonificati in provincia di Trento (2003-2008)

(Fonte: Progetto speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali della PAT)

I siti censiti con attività potenzialmente inquinanti ammontano a 353, mentre le ex discariche bonificate nel quinquennio 2003-2008 sono 306.

L'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente di Trento ha un ruolo centrale nell'approvazione dei progetti di bonifica dei siti inquinati (D.M. 25 ottobre 1999, n. 471 e art. 77-bis del T.U.L.P. in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti) con il rilascio di pareri e valutazioni attraverso l'U.O. Tutela del Suolo e nei casi più onerosi sotto gli aspetti tecnici e gestionali da parte del Nucleo Operativo Bonifiche del Settore tecnico.

Gli interventi di bonifica per i quali è stato richiesto il supporto tecnico scientifico dell'APPA sono stati 27 nel 2005 e 34 nel 2006 relativamente alla messa in sicurezza e ripristino ambientale di punti vendita di carburanti e sversamenti accidentali.

In relazione alla gestione dei siti inquinati, l'attività analitica è espletata dal Settore laboratorio e controlli dell'APPA con il monitoraggio ambientale delle acque superficiali e sotterranee.

14.4 Il monitoraggio delle aree industriali

Nel 2002 è stato istituito in Provincia di Trento il Progetto speciale per il recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali (D.G.P. n. 1969 del 19 marzo 1999) con i compiti seguenti:

1. elaborare interventi normativi finalizzati a disciplinare le azioni necessarie per consentire la dismissione di siti produttivi tenuto conto della normativa statale in materia;
2. elaborare proposte per il finanziamento degli interventi da realizzare nelle aree interessate dal progetto anche con riferimento a progetti comunitari e a iniziative statali in materia;
3. elaborare proposte per la costituzione di un consorzio per le aree industriali dismesse (ex Carbochimica, ex Sloi, Fossa Armanelli, ecc.);

4. coordinare gli interventi urbanistici ambientali, di competenza provinciale, delle attività previste sulle aree di controllo indicate nel P.R.G. di Trento;
5. coordinare gli interventi urbanistici e ambientali delle aree interessate al corpo idrico del Torrente Avisio.

Per gli interventi urbanistici ambientali, il Progetto ha attivato una serie di provvedimenti di bonifica per siti contaminati di estensione superiore all'ettaro. Questi siti presentano tipicamente situazioni di contaminazione di particolare interesse e di elevata complessità, sia per l'estensione della stessa che per il grado di contaminazione riscontrato.

Le bonifiche riguardano 11 siti provinciali di cui uno di interesse nazionale (secondo il Programma nazionale di bonifica D.M. 468/01). Si presentano in tabella 14.2 le tipologie di intervento sui siti in questione.

Siti industriali	Interventi per la bonifica
Sito di "Trento Nord"	<ul style="list-style-type: none"> - Caratterizzazione geologica del sito e dell'ambiente circostante. - Creazione di un apposito database per la gestione dei dati (353 sondaggi, 1498 campioni). - Realizzazione di mappe di concentrazione degli inquinanti presenti nei siti. - Trattamenti <i>in situ</i> per riduzione della contaminazione residua a livelli accettabili con ossidazione della frazione organica contenuta nel terreno
Sito "La Rupe" di Mezzolombardo	<ul style="list-style-type: none"> - Perimetrazione del sito e conseguente individuazione del sito come "sito unico". - Individuazione all'interno del sito di una opportuna area per la messa in sicurezza permanente dei fanghi che dovranno essere scavati e movimentati all'interno del sito. - Individuazione all'interno del sito di opportune aree per lo stoccaggio temporaneo dei fanghi che dovranno essere scavati e movimentati all'interno del sito. - Individuazione dei soggetti coinvolti nelle operazioni da compiere sul sito. - Progettazione preliminare dell'intervento di messa in sicurezza permanente dell'attuale cumulo di fanghi posto sotto sequestro e dell'area confinante a sud dove stoccare a titolo definitivo i fanghi che dovranno essere scavati e movimentati all'interno del sito. - Progettazione definitiva dell'intervento di messa in sicurezza permanente.
Stabilimento "Siric" di Rovereto	<ul style="list-style-type: none"> - Messa in sicurezza. - Bonifica e ripristino ambientale del sito di bonifica con lavori di sgombero dei rifiuti e materiali potenzialmente pericolosi presenti nel soprassuolo dello stabilimento.
Area industriale "ex Alumetal" di Mori	Esecuzione del Piano di Caratterizzazione.
Stabilimento "Fonderie Trentine" di Condino	Avviata e conclusa la procedura tecnico-amministrativa di risanamento ambientale del sito, attestando che lo stesso non presenta, nelle sue matrici ambientali, alcun superamento delle CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) di cui al D.Lgs. 152/2006.
Area industriale "Ischiello" di Lavis	Avviato il progetto di bonifica e ripristino ambientale a seguito di sondaggi ed analisi all'esito dei quali è emerso un potenziale stato di inquinamento.
Stabilimento "Dana" di Gardolo	Esecuzione del Piano di Caratterizzazione
Distillerie "f.lli Cipriani" di Chizzola	<ul style="list-style-type: none"> - Conclusione delle analisi ambientali da cui risulta nell'acqua di falda dell'area in oggetto il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) per i parametri ferro, manganese, arsenico e alluminio. - Esecuzione del Piano di Caratterizzazione. - Predisposizione del documento dell'Analisi di rischio di cui all'art. 242, comma 4, del D.Lgs. n. 152/2006. - Eventuale realizzazione del progetto operativo di bonifica o di messa in sicurezza operativa o permanente, e, ove necessario, ulteriori misure di riparazione e di ripristino ambientale, al fine di minimizzare e ricondurre ad accettabilità il rischio derivante dallo stato di contaminazione presente nel sito.

continua

segue

Siti industriali	Interventi per la bonifica
Sito II° Officina del gas di Rovereto	<ul style="list-style-type: none">- Esecuzione e approvazione del Piano della Caratterizzazione subordinatamente al rispetto delle prescrizioni formulate dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e dall'Azienda provinciale per i servizi sanitari.- Predisposizione del documento dell'Analisi di rischio di cui all'art. 242, comma 4, del D.Lgs. n. 152/2006 ed approvazione dello stesso.
Area ex Italcementi di Trento	Esecuzione e approvazione del Piano della Caratterizzazione subordinatamente al rispetto delle prescrizioni formulate dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e dall'Azienda provinciale per i servizi sanitari e dal Comune di Trento.
Sito Lowara di Malè	<ul style="list-style-type: none">- Esecuzione e approvazione del Piano della Caratterizzazione subordinatamente al rispetto delle prescrizioni formulate dall'Agenzia provinciale e dall'azienda provinciale per i servizi sanitari.- Predisposizione del documento dell'Analisi di rischio di cui all'art. 242, comma 4, del D.Lgs. n. 152/2006 ed approvazione dello stesso.

Tabella 14.2: elenco degli interventi adottati per la bonifica di 11 siti provinciali contaminati, di estensione superiore all'ettaro

(Fonte: Progetto speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali della PAT)

14.5 Lo studio dei 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.

Questo ha inoltre una notevole importanza per la corretta gestione di "Terre e rocce da scavo", secondo quanto prescritto dall'art. 186 del d.lgs. n. 152/2006 e successive modifiche.

Di recente, una collaborazione tra il Servizio Ambiente del Comune di Trento, l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e il Progetto Speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali, ha portato a una campagna d'indagini sul fondo naturale in metalli dei terreni del fondovalle del comune di Trento.

La motivazione di questo studio si giustifica con la presenza di alcuni distretti mineralizzati a metalli sui versanti erosi e drenati dal reticolo idrografico che confluisce nel fondovalle.

Le analisi si sono concentrate sulla valutazione della concentrazione di piombo (Pb) in cinque stazioni di monitoraggio.

Un secondo studio avviato dal Progetto Speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali con la collaborazione del Comune di Levico Terme ha riguardato la mappatura ambientale del contenuto in metalli del terreno al fine della definizione del fondo naturale in parte del territorio comunale.

Il lavoro si è svolto con lo schema seguente:

- definizione e realizzazione di una campagna per il campionamento dei terreni;
- caratterizzazione geologica e chimica dei carotaggi eseguiti;
- analisi geografia e prima analisi statistica dei dati per determinare la matrice influenzata da attività antropiche e la zonizzazione;
- analisi statistica per l'esclusione degli outliers;

- determinazione del 90° percentile quale valore di fondo naturale per parte del territorio comunale;
- prima distribuzione spaziale delle concentrazioni massime sul territorio.

In considerazione di un set di dati utile alla definizione del fondo naturale che comprende 29 sondaggi e 1104 campioni analitici si evidenziano in tabella 14.3 i valori di concentrazione dei metalli ricercati (determinazione del 90° percentile) ed i superamenti dei limiti tabellari delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) in funzione della destinazione d'uso dell'area indicati dal d. lgs. 152/2006.

Metalli	Concentrazioni 90° percentile mg/kg	Superamenti riscontrati rispetto alle tabelle CSC d.lgs 152/06	
		N. superamenti per aree residenziali e a verde pubblico	N. superamenti per aree commerciali e industriali
Arsenico	81,5	121	54
Piombo	115,2	24	1
Rame	138,8	25	2
Stagno	3,0	127	0
Zinco	210,9	43	1

Tabella 14.3: elenco dei principali metalli pesanti analizzati sui fondi naturali del Comune di Levico Terme (TN), delle relative concentrazioni e dei superamenti rispetto ai limiti della normativa vigente
(Fonte: Progetto speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali della PAT)