



# Rapporto sullo Stato dell'Ambiente



## della Provincia di Trento n.5/2003

bozza definitiva gennaio 2004

### CAPITOLO 2 – IL SISTEMA ACQUA-SUOLO



## CAPITOLO 2 – IL SISTEMA ACQUA - SUOLO

di Veronica Michielin

### Indice

2.1 – LE RISORSE IDRICHE E IL SUOLO NEL PANORAMA DELLA SOSTENIBILITA'	5
2.2 –IL NUOVO PIANO GENERALE DI UTILIZZAZIONE DELLE ACQUE PUBBLICHE	6
2.3 – IL RISCHIO IDROGEOLOGICO	8
2.3.1 – Contesto geologico e geomorfologico	8
2.3.2 – Gestione del rischio idrogeologico	10
2.4– LA QUALITÀ DELLE ACQUE E DEGLI ECOSISTEMI ACQUATICI	12
2.4.1 – I fiumi	17
2.4.1.1 – Qualità delle acque nei bacini idrografici	20
2.4.2 - I laghi	23
2.4.3 – Le acque sotterranee	23
2.5 – SFRUTTAMENTO SOSTENIBILE E RIPRISTINO DELLA RISORSA IDRICA	24
2.5.1 – Usi delle acque	25
2.5.2 – Trattamento e depurazione delle acque reflue	26
2.6 – IL CLIMA	27
2.6.1 - Analisi meteorologica 1998	28
2.6.2 - Analisi meteorologica 1999	28
2.6.3 - Analisi meteorologica 2000	28
2.6.4 - Analisi meteorologica 2001	29
2.6.5 - Analisi meteorologica 2002	30
2.6.6 - Analisi meteorologica 2003 (fino al mese di agosto)	30
2.7 – GLI INDICATORI	32
2.A - TRENTINI E	57
2.B – COMPARAZIONI NAZIONALI E INTERNAZIONALI	59
2.C – CINQUE RAPPORTI SULLO STATO DELL'AMBIENTE	64
2.D – BUONE PRATICHE	66
NOTE	67

### Indice delle tabelle

TAB.2.1 - ESTENSIONE DEI DIVERSI AMBITI FLUVIALI (KM <sup>2</sup> )	8
TAB.2.2 – CONOIDI DI DEIEZIONI RILEVATE NEI DIVERSI BACINI IDROGRAFICI E LORO GRADO DI PERICOLO	11
TAB.2.3 - CATASTO DELLE OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICO-FORESTALI, ANNO 1999	12
TAB.2.4 - OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICO-FORESTALI ESEGUITE NEL BIENNIO 2000-2001	12
TAB.2.5 – STAZIONI MONITORATE SUI CORSI D'ACQUA PRINCIPALI*	13
TAB.2.6 – LIVELLO DI INQUINAMENTO (LIM)	18
TAB. 2.7 – DEFINIZIONE DELLO STATO AMBIENTALE PER LE ACQUE SOTTERRANEE	24
TAB.2.8 – VARIABILI CLIMATICHE REGISTRATE DAL 1995 AL 2002	31
TAB.2.9 - CONCENTRAZIONE DI METALLI PESANTI IN ALCUNI FIUMI	33
TAB.2.10 - PORTATE CONCESSE PER TIPO DI DERIVAZIONE	34
TAB.2.11 - PORTATE CONCESSE PER TIPO DI DERIVAZIONE*	35
TAB. 2.12 - PORTATE CONCESSE IN L/S PER TIPOLOGIA D'USO*	35
TAB.2.13 - PORTATE CONCESSE PER TIPOLOGIA D'USO A LIVELLO COMPRESORIALE	35
TAB.2.14 - NUMERO DEI POZZI DICHIARATI E PORTATE DERIVATE	36
TAB.2.15 - INDICATORI OCDE PER LA QUALITA' DELLE ACQUE CORRENTI, VALORI MASSIMI E MINIMI	36
TAB.2.16 - CONCENTRAZIONI DI BOD <sub>5</sub> DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI	36
TAB.2.17 - CONCENTRAZIONI DI KUBEL DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI	37
TAB.2.18 - CONCENTRAZIONI DI PO <sub>4</sub> DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI	38
TAB.2.19 – CONCENTRAZIONE DI NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI	39
TAB.2.20 - QUALITÀ' DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI, 2000	40
TAB.2.21 - QUALITÀ SINTETICA DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI, 1994-2000	41
TAB.2.22 - ANDAMENTO DELLE CLASSI DI QUALITA' PER LA DEFINIZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA (SECA) ANNI 2000-2001	42
TAB.2.23 - VALORI DI CLOROFILLA "A", TRASPARENZA E FOSFORO TOTALE NEGLI ANNI 1997-2001 NEL LAGO DI GARDA	43
TAB.2.24 - QUALITA' DELLE ACQUE DEI LAGHI MONITORATI (1995-98, E 2000 E 2001 CON DLG 152/99)	44
TAB.2.25 – VALORI ESTREMI DEI MACRODESCRITTORI RILEVATI NEI LAGHI, LAGHI REGOLATI E NEI BACINI ARTIFICIALI DURANTE IL MONITORAGGIO NELLA FASE CONOSCITIVA (2000, 2001)	46
TAB.2.26 - SITUAZIONE DEL COLLETTAMENTO DELLE ACQUE DI SCARICO CIVILI, PER COMPRESORIO	47

TAB.2.27 - SITUAZIONE DELLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI SCARICO CIVILE, PER COMPENSORIO .....	47
TAB.2.28 - SITUAZIONE IMPIANTI DI DEPURAZIONE BIOLOGICI .....	48
TAB.2.29 – TASSO DI INQUINAMENTO ABBATTUTO .....	49
TAB.2.30 – CARICHI PUNTUALI RESIDUI.....	49
TAB.2.31 – L'INDICATORE BIOLOGICO DI QUALITA' AMBIENTALE .....	50
TAB.2.32 – EVOLUZIONE DELL'IBE DAL 2000 AL 2001.....	50
TAB.2.33 – NUMERO CAMPIONI ROUTINARI NON CONFORMI PER LA BALNEAZIONE NEL PERIODO 1995-1997	51
TAB.2.34 – NUMERO DI DIVIETO DI BALNEAZIONE PRESCRITTI NEL PERIODO 1995-1997 .....	51
TAB.2.35 – NUMERO CAMPIONI ROUTINARI NON CONFORMI PER LA BALNEAZIONE NELL'ANNO 2003.....	51
TAB.2.36 – NUMERO DI DIVIETO DI BALNEAZIONE PRESCRITTI NEL 2003.....	51
TAB. 2.37 – TARIFFA PER LA DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE .....	53
TAB.2.38 – PRODUZIONE DI FANGHI BIOLOGICI DA IMPIANTI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE CIVILI E DESTINAZIONE DEGLI STESSI. ....	53
TAB.2.B.1 - USO D'ACQUA PROCAPITE IN EUROPA.....	62
TAB.2.B.2 - NUMERO DEI COMUNI CON AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO PER REGIONEN. .....	63

### **Indice delle figure**

FIG.2.1 – LIVELLO DI PERICOLO E DI RISCHIO IDROGEOLOGICO .....	10
FIG.2.2 – CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITÀ DEI CORSI D'ACQUA PRIMA E DOPO IL DLG. 152/99 .....	19
FIG.2.3 – APPORTI IDRICI E DERIVAZIONI NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI TRENTO.....	26
FIG.2.4 – ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA MASSIMA E MINIMA DAL 1995 AL 2002.....	31
FIG.2.5 – ANDAMENTO DELLA PIOVOSITA' DAL 1995 AL 2002 IN MM.....	31
FIG.2.6 – TEMPERATURE ANNUALI COMBinate DELLA SUPERFICIE TERRESTRE E MARINA DAL 1860 AL 2002 IN RAPPORTO ALLA MEDIA 1961-90.....	32
FIG.2.7 – ANOMALIE DELLA TEMPERATURA GLOBALE PER PERIODI DI TRE MESI.....	33
FIG.2.8 - DERIVAZIONI PER SETTORE ECONOMICO.....	34
FIG.2.9 – INDICI DI QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI: VALORI MEDI PROVINCIALI DEL 1990, 1995, 2000.....	42
FIG.2.10 - DISTRIBUZIONE DELLA SUPERFICIE DEI LAGHI PER STATO TROFICO (1995-1997) .....	45
FIG.2.11 – SUDDIVISIONE DEL VOLUME TOTALE DEI LAGHI TARENTINI SULLA BASE DELLA PRESENZA DI FENOMENI DI ANOSSIA ESTIVA .....	45
FIG.2.12 – NUMERO DI CAMPIONI DI ACQUE DI SCARICO PRELEVATI E NUMERO DI CAMPIONI NON REGOLAMENTARI RICONTRATI <sup>52</sup> .....	52
FIG.2.13 – ANDAMENTO DELLA PERCENTUALE DI IRREGOLARITÀ SUL TOTALE DEI PRELIEVI .....	59
FIG.2.B.1 - QUANTITÀ MEDIE DI RISORSE SUPERFICIALI O SOTTERRANEE RISPETTO AI PRELIEVI TOTALI .....	60
FIG.2.B.2 - DISPONIBILITÀ DI ACQUA DOLCE IN EUROPA .....	60
FIG.2.B.3 - INTENSITÀ DEL PRELIEVO E DEL CONSUMO D'ACQUA IN RAPPORTO ALLE RISORSE RINNOVABILI TOTALI D'ACQUA DOLCE IN EUROPA.....	60
FIG.2.B.4 - UTILIZZO DELL'ACQUA PER SETTORE.....	61

### **Indice delle carte**

CAR.2.1 – DUE ESEMPI DI AMBITI FLUVIALI NELLA PROVINCIA DI TRENTO .....	7
CAR.2.2 – CARTA GEOLOGICA DELLA PROVINCIA DI TRENTO.....	9
CAR.2.3 – CARTA DEL PERICOLO GEOLOGICO.....	14
CAR.2.4 – CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO.....	15
CAR.2.5 – CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO LUNGO GLI ALVEI DEI PRINCIPALI CORSI D'ACQUA. ....	16
CAR.2.6 - CARTA DEI PUNTI DI PRELIEVO .....	17
CAR.2.7 - INDICATORE SINTETICO DELLA QUALITA' DELLE ACQUE IN TRENTO (ANNO 2000).....	20

Nel presente capitolo vengono analizzate le condizioni delle risorse idriche e del suolo all'interno del territorio provinciale; considerando le reciproche interazioni tra le due componenti ambientali esse saranno prese in considerazione come facenti parte di un unico sistema acqua-suolo.

In particolare per quanto riguarda le risorse idriche si è cercato di evidenziare come tale risorsa sia limitata e allo stesso tempo indispensabile per la sussistenza della società umana e degli ecosistemi e come siano molteplici le pressioni che gravano su di essa, dall'agricoltura, la produzione idroelettrica, la produzione di acqua potabile. Infatti a fronte di un totale annuo di afflussi netti sul territorio di 9,4 miliardi di m<sup>3</sup> di acqua, 3,3 miliardi di m<sup>3</sup> vengono derivati per scopi vari, in parte da acque superficiali, in parte da acque profonde, mentre il volume di invaso dei bacini idroelettrici sparsi nel territorio trentino è pari a circa l'8% del volume annuo degli afflussi netti.

Affrontando la problematica dal punto di vista della sostenibilità si evidenzia, come verrà esposto di seguito, la necessità di una maggiore tutela delle risorse idriche, indipendentemente dalla sua disponibilità: infatti, nonostante il nostro territorio non presenti una situazione critica rispetto alla quantità di acqua fruibile, il suo sfruttamento può avere conseguenze ambientali, economiche e sociali.

## **2.1 – LE RISORSE IDRICHE E IL SUOLO NEL PANORAMA DELLA SOSTENIBILITA'**

Le condizioni generali delle risorse idriche in Europa, pur avendo mostrato un netto miglioramento negli ultimi decenni, potrebbero andare incontro nel prossimo futuro a tendenze negative, soprattutto nelle regioni più meridionali della UE, dove lo sfruttamento di tali risorse potrebbe risultare insostenibile. Questo è il quadro delineato nel Sesto programma di azione per l'ambiente della Comunità Europea che, allo scopo di garantire l'uso sostenibile ed una qualità elevata delle risorse idriche, si pone come obiettivo: *"...Conseguire livelli di qualità delle acque che non producano impatti o rischi inaccettabili per la salute umana e per l'ambiente e garantire che il tasso di estrazione delle risorse idriche risulti sostenibile sul lungo periodo"*<sup>1</sup>.

Infatti, superato il problema della qualità, si pone sempre più il problema della quantità; i prelievi idrici eccessivi sono infatti la principale causa della riduzione o perdita delle capacità di autodepurazione degli ecosistemi fluviali ovvero della capacità naturale di assorbimento e abbattimento dei carichi inquinanti.

In questa prospettiva la direttiva quadro 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, prevede che i bacini fluviali formino l'unità di gestione per il governo delle acque ed è finalizzata ad impedire un ulteriore deterioramento delle risorse idriche e dei suoli, con lo scopo di conservarne un "buono stato". Con tale finalità viene introdotta in tutti i paesi membri una tariffazione delle risorse idriche che tenga conto oltre che dei costi di gestione della rete idrica, anche dei costi ambientali che implica lo sfruttamento della risorsa acqua.

Per quanto riguarda la situazione nazionale la Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia (del 15.07.02/Rev. 38), evidenzia come, nonostante la tendenza alla diminuzione dei consumi, sia nel settore agricolo che industriale, e l'aumento delle infrastrutture di depurazione, non vi siano evidenze di un recupero significativo delle condizioni degli ecosistemi acquatici; al contrario i livelli di contaminazione del suolo hanno raggiunto valori tali da far temere per i periodi futuri danni gravi alle risorse idriche più o meno profonde<sup>2</sup>.

All'interno di questo panorama la Provincia Autonoma di Trento con il nuovo Piano Generale per la Gestione delle Acque Pubbliche (in fase di adozione), intende conservare sia la qualità che la disponibilità delle acque, ma in particolar modo intende "armonizzare il ciclo artificiale delle acque con quello naturale, contemperare le disponibilità e l'uso delle risorse idriche con la qualità ecologica e paesaggistica degli ambienti acquatici, potenziare la difesa del suolo la funzionalità idrologica e la sicurezza idraulica del territorio, rispondere alle nuove esigenze economiche e di qualità della vita delle popolazioni trentine"<sup>3</sup> [vm]

## 2.2 –IL NUOVO PIANO GENERALE DI UTILIZZAZIONE DELLE ACQUE PUBBLICHE

Il Piano Generale di utilizzazione delle Acque Pubbliche, introdotto dal DPR 670/72 art. 14, comma terzo (Statuto Speciale per la Regione Trentino-Alto Adige) e regolamentato dal DPR 381/74 (Norme di attuazione), è lo strumento destinato a disciplinare l'utilizzazione delle acque pubbliche nel rispetto delle competenze tra Stato e Regione. Tali norme infatti, individuano come responsabile della redazione di tale PGUAP un comitato paritetico composto da 3 rappresentanti dello Stato e da 3 della Provincia. In virtù di tali norme nel 1986 è stato approvato il Primo Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche.

Il D.lgs. 463/1999 (Norme di attuazione dello Statuto Speciale della Regione Trentino Alto Adige in materia di demanio idrico, di opere idrauliche e di concessione di grandi derivazioni a scopo idroelettrico, produzione e distribuzione di energia elettrica) ha modificato in parte il DPR 381/74, facendo assumere al PGUAP la valenza di piano di bacino di rilievo nazionale. Il D.lgs. 463/99 ha trasferito alla Provincia le competenze su tutto il demanio idrico e le funzioni in materia di energia; ha inoltre delegato alla Provincia stessa le concessioni di grandi derivazioni idroelettriche e le opere idrauliche di prima e seconda categoria. Ciò ha comportato un nuova connotazione dello strumento pianificatore, facendo riferimento alla normativa nazionale in materia di pianificazione propria delle Autorità di Bacino, sia in termini di valenza (riferimento all'intero bacino idrografico) che di contenuti (specifici per un piano di bacino).

Il PGUAP è oggi predisposto in forma di documento preliminare ed è già stato approvato dalla conferenza congiunta con le Regioni e le Autorità di bacino condividono i bacini idrografici con la Provincia di Trento; attualmente il piano è all'attenzione del comitato paritetico di intesa Stato -Provincia che darà corso alla partecipazione pubblica nella quale chiunque potrà presentare proprie osservazioni prima dell'approvazione definitiva che avverrà con Decreto del Presidente della Repubblica. (*cfpguap*)

Lo statuto e le relative norme di attuazione demandano al piano la programmazione dell'utilizzazione delle acque con particolare riguardo alle esigenze di difesa del suolo; inoltre, avendo la funzione di Piano di Bacino Nazionale, lo stesso dovrà essere predisposto in modo da assicurare un'armonica gestione dei bacini idrografici con le Autorità di bacino nazionali<sup>4</sup>. Le strategie fondamentali del nuovo PGUAP sono in sintesi:

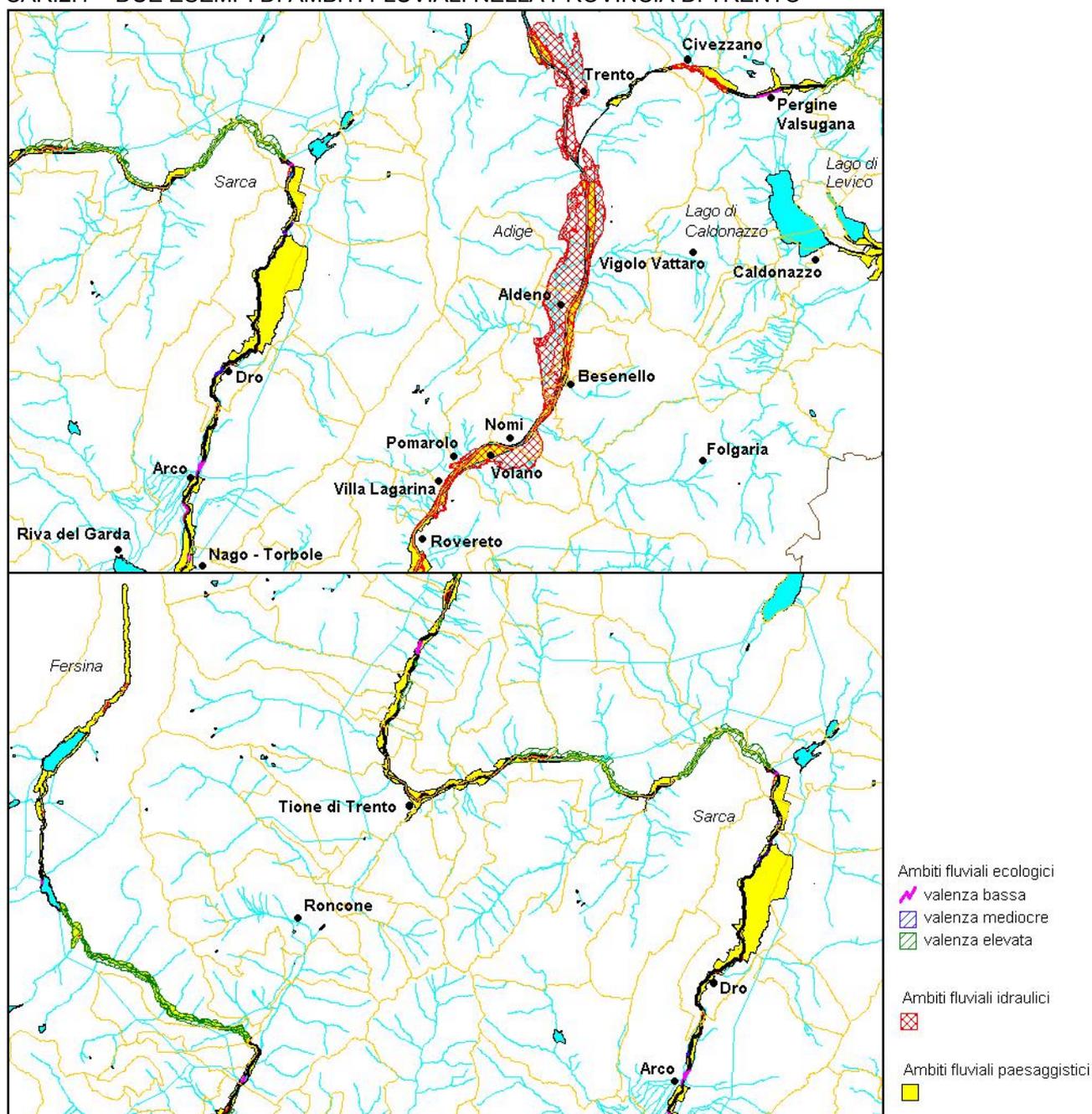
- *Ridurre la pressione dello sviluppo urbanistico attorno ai corpi idrici naturali, in particolare di fondovalle, ridando al fiume il suo ruolo di asse portante del paesaggio e di ecosistema naturale ad elevata biodiversità, in grado di rigenerare costantemente la qualità delle acque;*
- *Garantire la sicurezza delle popolazioni a fronte di rischi di frane, valanghe, alluvioni e, in genere, a fronte di una eccessiva manipolazione del territorio<sup>5</sup>.*

In questo contesto il PGUAP ha lo scopo di fare il punto sul livello attuale delle conoscenze rispetto allo stato delle risorse idriche e delle utilizzazioni, di far emergere le dinamiche e le interazioni esistenti tra acque, esigenze delle popolazioni e qualità degli ambienti e dei paesaggi e fornire informazioni e indirizzi ai cittadini e alle strutture tecniche e amministrative della Provincia e degli Enti locali.

Gli interventi normativi che ne derivano si pongono come obiettivo quello di armonizzare il ciclo artificiale con quello naturale delle acque, di contemperare le disponibilità e l'uso delle risorse idriche con la qualità ecologica e paesaggistica degli ambienti acquatici, di potenziare la difesa del suolo, la funzionalità idrologica e la sicurezza idraulica del territorio, di rispondere alle nuove esigenze economiche e di qualità delle vite delle popolazioni trentine; il tutto come già detto, secondo i principi dello sviluppo sostenibile.<sup>6</sup>

Con tale finalità di recupero e corretta gestione dei corsi d'acqua e delle aree di fondovalle il PGUAP definisce tre diverse tipologie di "ambiti fluviali": La scelta del termine ambito, rispetto a quello di fascia, indica una connotazione funzionale e sistemica, rispetto ad un approccio puramente geometrico e di compartimentazione spaziale.

### CAR.2.1 – DUE ESEMPI DI AMBITI FLUVIALI NELLA PROVINCIA DI TRENTO



[Fonte: Piano Generale per Utilizzazione delle Acque Pubbliche]

- Gli ambiti fluviali idraulici: corrispondono ad aree che possono essere interessate da esondazione dei corsi d'acqua; tali aree sono distinte a seconda del grado di rischio idrogeologico in aree a bassa, moderata ed elevata pericolosità di esondazione. In tali aree secondo il Piano, “va evitata la costruzione di nuove infrastrutture a meno che non abbiano elevata valenza sociale o manchino le alternative localizzative. In questo caso sarà necessario provvedere alla messa in sicurezza”. Il PUP dovrà recepire la perimetrazione di questi ambiti e le relative norme.
- Gli ambiti fluviali di interesse ecologico: corrispondono ad aree occupate da corsi d'acqua nelle cui zone perifluviali trovano rifugio molte specie animali; tale ambiente funge da corridoio di transizione e di propagazione di tali specie. Poiché tale condizione è garantita dalla presenza lungo le sponde di vegetazione arborea ed arbustiva, la valenza dei diversi ambiti è misurata attraverso la valutazione dello stato della flora riparia; gli ambiti fluviali di interesse ecologico

possono, conseguentemente a questo fattore, assumere valenza elevata, mediocre o bassa. La tutela di tali aree deve essere programmata nell'ambito dei piani regolatori generali come previsto dall'articolo 9 bis delle norme di attuazione del Piano urbanistico provinciale. In generale possono essere disposte opere di rinaturalizzazione o di riqualificazione del letto fluviale allo scopo di ricreare la morfodiversità necessaria per l'instaurarsi delle diverse nicchie ecologiche e recuperarne la funzionalità ecologica.

- Gli ambiti fluviali di interesse paesaggistico: sono aree pertinenti a corsi d'acqua particolarmente significativi per quanto riguarda la qualità delle acque, le condizioni di alveo e argini, l'edificazione ai bordi, la vegetazione. La gestione di tali ambiti è realizzata attraverso il rispetto di tre criteri fondamentali: della continuità, della naturalità e della fruibilità, volti alla conservazione del fiume come elemento naturale libero, nel quale la natura trova la sua più completa manifestazione e al quale si può accedere liberamente. La tutela paesaggistica finalizzata alla salvaguardia dei caratteri naturali ed originari del corso d'acqua è regolata nel PUP vigente tramite i "Criteri di tutela ambientale". [vm]

TAB.2.1 - ESTENSIONE DEI DIVERSI AMBITI FLUVIALI (KM<sup>2</sup>)

Corso d'acqua	Ambiti fluviali idraulici	Ambiti fluviali ecologici	Ambiti fluviali idraulici
Adige	38,8		23,7
Avisio	4,2		26,3
Fersina	0,4	7,0	5,3
Noce	3,0		34,5
Brenta	3,4	4,8	17,8
Vanoi	0,0		4,2
Cismon	0,0		4,9
Sarca	1,8	9,6	30,9
Chiese	1,4	6,0	12,2
Totale Provincia	53,0	27,4	159,8

[Fonte: Piano Generale per Utilizzazione delle Acque Pubbliche]

## 2.3 – IL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Secondo il piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche, il territorio del Trentino si trova complessivamente in buone condizioni infrastrutturali e manutentive per quanto attiene la sicurezza idraulica, con alcune importanti eccezioni dovute in parte a cause esterne alla provincia e in parte al complesso degli interventi di trasformazione nell'uso dei suoli che si sono realizzati negli ultimi decenni.

In particolare va segnalato il rischio idraulico di alcuni fiumi che attraversano il territorio provinciale, fra cui il corso vallivo dell'Adige, soprattutto nel tratto di attraversamento della città di Trento, ed il medio corso del Brenta, specie intorno a Borgo Valsugana.

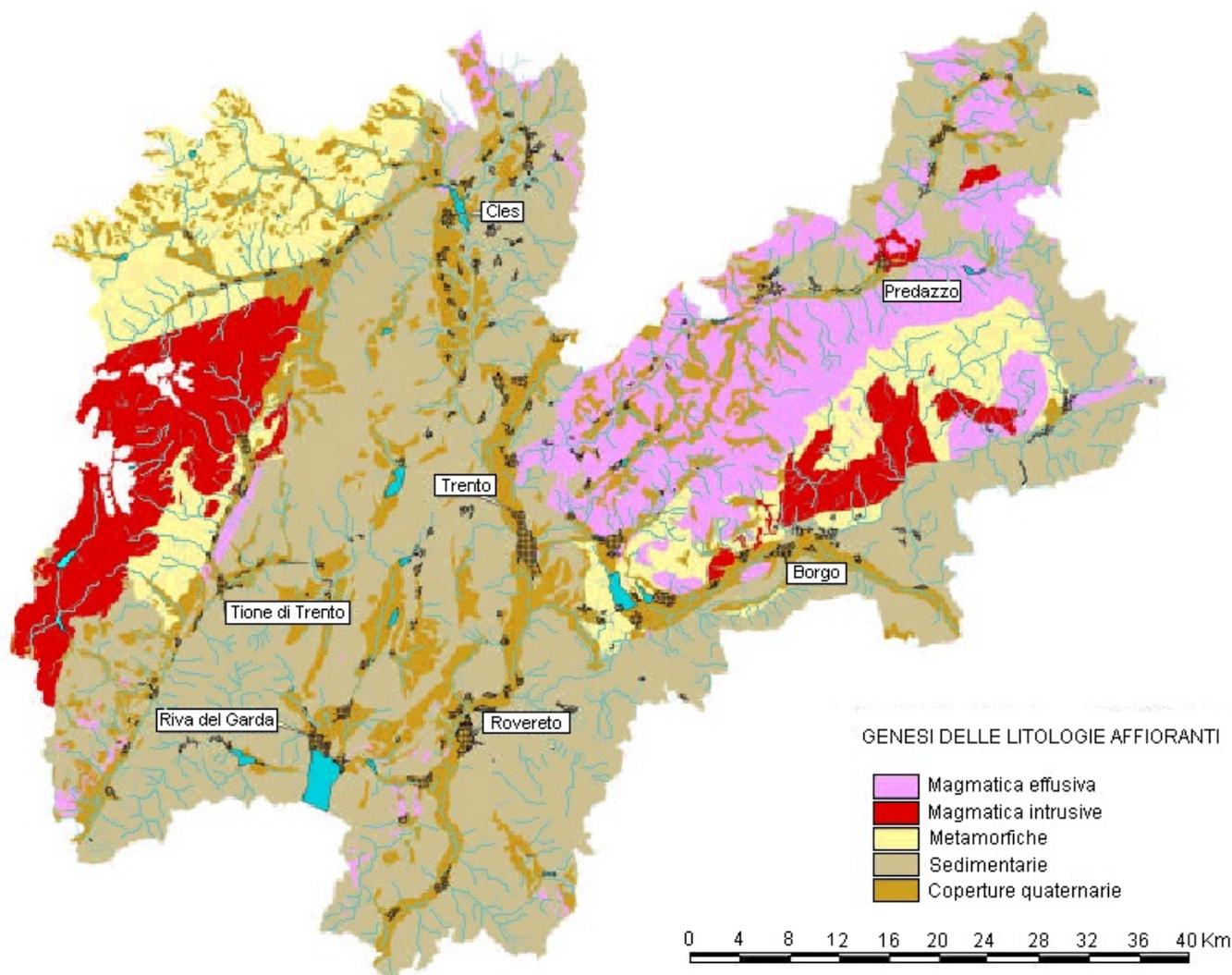
Il Piano considera diverse alternative progettuali elaborate per garantire adeguata sicurezza idraulica al territorio provinciale, tentando una sintesi rispettosa dell'iter tecnico ed amministrativo, di irrinunciabili principi di sicurezza, e di considerazione di carattere ambientale e socio-economico. [vm]

### 2.3.1 – Contesto geologico e geomorfologico

Il territorio della Provincia di Trento si colloca dal punto di vista geologico in corrispondenza di due unità strutturali del sistema a falde della catena alpina, formatesi durante l'orogenesi alpina causata dalla collisione tra la placca continentale eurasiatica e quella africana. Queste due falde sono il Sudalpino a sud e l'Austroalpino a nord separate dal lineamento tettonico periadriatico (o linea Insubrica). Il Subalpino è costituito da un basamento cristallino metamorfico di età prepermiana (più antichi di 280 milioni di anni fa) formato da rocce metamorfiche come micascisti, filladi e paragneiss e dalla successiva formazione permiana (280 - 230 milioni di anni fa) della 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 (225 -190 milioni di anni fa) ad arenarie, argilliti e marne eoceniche (55 - 50 milioni di anni fa).

L'Austroalpino occupa un'area molto più ridotta del territorio della provincia e risulta costituito prevalentemente da rocce metamorfiche quali anfiboliti, paragneiss, micascisti e filladi. La caratteristica di questa unità strutturale è la presenza di un assetto tettonico disturbato dalla presenza di faglie, pieghe e sovrascorrimenti e la conseguente presenza di rocce caratteristiche di tali tipi di ambienti geologici quali cataclasiti e miloniti.

## CAR.2.2 – CARTA GEOLOGICA DELLA PROVINCIA DI TRENTO



[Fonte: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche]

Tra la Linea del Tonale e la Linea della Valsugana si colloca il batolite dell'Adamello costituito da una serie di corpi magmatici intrusivi di composizione variabile da tonalitica a granodioritica; l'intero plutone è formato da una serie di intrusioni successive, la cui messa in posto avviene in più fasi, in un intervallo di tempo compreso tra l'eocene e l'oligocene (tra 55 e 24 milioni di anni fa).

I depositi quaternari, derivanti dalla degradazione delle rocce più antiche si rinvergono in prevalenza nei fondovalle, che si impostano lungo i lineamenti tettonici, sotto forma di alluvioni, mentre i depositi glaciali si possono ritrovare nelle testate delle valli o sui versanti vallivi stessi.

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. [vm]

### 2.3.2 – Gestione del rischio idrogeologico

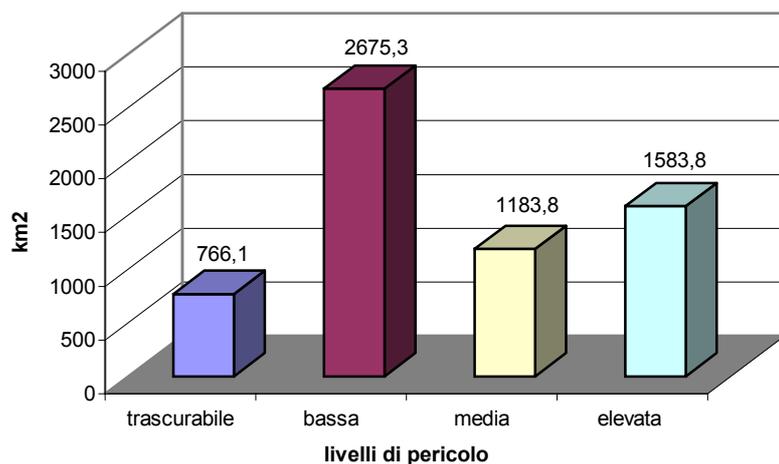
Sulla base dei dati elaborati e delle decisioni maturate sembra concreta la possibilità che, nell'arco di vita del Piano, il tempo di ritorno della crisi probabile del sistema idraulico Trentino venga portato ovunque a livelli accettabili.

Il Piano, a tale fine, si è soffermato sia sulle questioni generali, politiche, amministrative e di programmazione che tali materie coinvolgono, sia su questioni tecniche; queste interessano in particolare:

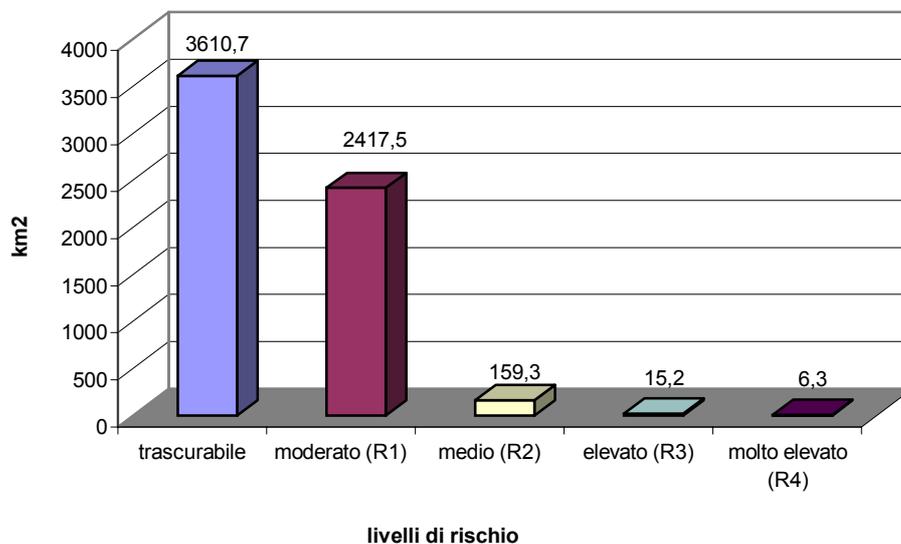
- La regolazione e la gestione dei serbatoi esistenti (sia che si tratti di invasi ad uso esclusivamente idroelettrico che ad uso multiplo);
- La relazione tra uso del suolo, sviluppo urbanistico e sicurezza idraulica, specie con riferimento a questioni sovraprovinciali;
- Il progetto e la realizzazione di opere di difesa rispettose di esigenze ambientali ed efficaci ai fini della sicurezza, con un capitolo espressamente dedicato all'ipotesi di realizzazione della Diga di Valda.

Inoltre al momento non sembrano emergere, almeno in modo significativo, effetti sulla sicurezza del territorio legati ai processi di cambiamento climatico.

FIG.2.1 – LIVELLO DI PERICOLO E DI RISCHIO IDROGEOLOGICO



[Fonte: Piano Generale per Utilizzazione delle Acque Pubbliche]



[Fonte: Piano Generale per Utilizzazione delle Acque Pubbliche]

Riguardo all'assetto idrogeologico del territorio il piano individua e perimetra le aree a rischio secondo le disposizioni del decreto Sarno (d.l. n. 180/98), per sovrapposizione delle aree di pericolo con le aree a diverso uso del suolo. Sono state redatte, sulla base di tutte le informazioni disponibili, le cartografie aggiornate sulla pericolosità degli eventi calamitose rispetto al valore delle principali classi d'uso del suolo. Occorre sottolineare la netta distinzione tra pericolo e rischio, in quanto il primo riguarda l'intera superficie interessata da un evento calamitoso, mentre il secondo è limitato agli elementi di valore presenti in detta superficie, come un abitato.

Ne consegue che le aree a rischio sono di estensione nettamente inferiore a quelle di pericolo; a scala provinciale si ha infatti una superficie di pericolosità elevata pari a circa 1600 km<sup>2</sup> contro una superficie a rischio elevato e molto elevato di 21,5 km<sup>2</sup>.<sup>7</sup>

Nell'ambito della prevenzione del rischio idrogeologico si inserisce anche il lavoro svolto dalla struttura operativa "Progetto Speciale per la messa in sicurezza del territorio", istituita dalla Provincia Autonoma di Trento in seguito all'emergenza maltempo del novembre 2000 che ha concluso la propria esistenza nel maggio del 2003. La struttura era sorta con lo specifico scopo di promuovere e coordinare azioni di messa in sicurezza delle aree maggiormente a rischio dal punto di vista idrogeologico. Il Progetto ha collaborato su materie attinenti il rischio idrogeologico con altri Servizi della Provincia, quali il Servizio Sistemazione Montana, il Servizio Calamità Pubbliche e Servizio Geologico. Le numerose attività promosse dal Progetto Speciale per la messa in sicurezza del territorio mirate ad una maggiore conoscenza della vulnerabilità idrogeologica del territorio provinciale, si sono focalizzate essenzialmente sulle problematiche legate alle conoidi alluvionali di fondovalle. Si tratta infatti di aree particolarmente sensibili dal punto di vista idrogeologico su cui però sono sorti la maggior parte dei centri urbani delle vallate alpine. Le principali azioni del Progetto sono:

- Catalogazione dei principali conoidi di deiezione del territorio della Provincia Autonoma di Trento
- Applicazione della metodologia Aulitzky che analizza lo stato di sistemazione idraulica - forestale dell'intero bacino montano per determinare il tipo di attività torrentizia prevedibile; in secondo luogo stabilisce il quadro di pericolosità locale lungo i conoidi di deiezione
- Indagine sul clima dal titolo: "Valutazione di possibili tendenze in alcune variabili ambientali rilevanti per la sicurezza e la protezione civile in Trentino e elaborazione di proposte per il miglioramento delle risorse per il monitoraggio e il controllo ambientale"
- Realizzazione di un data base storico informatico degli articoli apparsi sui giornali L'Adige, Alto Adige e Il Gazzettino contenenti notizie su eventi calamitosi riguardanti il territorio della Provincia di Trento

L'indagine ha consentito l'individuazione di 369 conoidi alluvionali suddivise in tre categorie di pericolo.

TAB.2.2 – CONOIDI DI DEIEZIONI RILEVATE NEI DIVERSI BACINI IDROGRAFICI E LORO GRADO DI PERICOLO

	Conoidi rilevati		Alto grado di pericolo		Medio grado di pericolo		Basso grado di pericolo	
	N°	% sul tot.	N°	% sul tot.	N°	% sul tot.	N°	%sul tot.
ADIGE	57	15	17	21	25	16	15	12
AVISIO	56	15	14	17	20	12	22	17
BRENTA	90	24	23	28	37	23	30	24
CHIESE	34	9	7	9	13	8	14	11
FERSINA	13	4	3	4	4	2	6	5
NOCE	57	15	9	11	33	20	15	12
SARCA	62	17	9	11	29	18	24	19
TOT	369	100	82	100	163	100	126	100

[Fonte: La struttura operativa "Progetto per la messa in sicurezza del territorio" della Provincia Autonoma di Trento]

Il Servizio di Sistemazione Montana svolge diverse attività per la prevenzione dal rischio idrogeologico, come il controllo delle portate di piena dei torrenti, gli interventi di sistemazione delle frane e l'attività amministrativa che regola le attività che interferiscono con i corsi d'acqua (demanio idrico). Il Servizio Sistemazione Montana esegue direttamente la progettazione, la direzione e l'esecuzione dei lavori. L'attività del Servizio interessa quindi, nei suoi molteplici aspetti, i singoli cittadini, i professionisti ed i fornitori che collaborano con il Servizio nello svolgimento dei suoi compiti e nel raggiungimento dei suoi obiettivi. [vm]

Le opere di sistemazione idraulica, effettuate allo scopo di prevenire il rischio idrogeologico, presenti nei diversi bacini idrografici rispettivamente negli anni 1999 e 2000-01 sono rappresentate nelle tabelle che seguono:

TAB.2.3 - CATASTO DELLE OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICO-FORESTALI, ANNO 1999

BACINO	Briglie		Cunettoni		Opere spondali		Repellenti	Drenaggi	Piazzette di deposito	Altri scarichi in alveo	Frane	Erosioni di sponda	
	N°	n°	m	n°	m	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	m
CHIESE	729	71	9.651	372	19.393				25	85	43	32	1.339
FERSINA	730	117	12.521	262	14.454	8	13	7		181	34	25	983
NOCE	1.908	300	29.355	756	42.494	13	6	50		511	268	379	32.215
SARCA	1.675	326	46.208	799	73.214	16	3	49		533	207	133	8.723
ADIGE	2.098	411	37.867	1.355	73.161	56	31	63		387	212	202	8.805
AVISIO	1.842	245	22.609	806	54.017	21	3	23		298	280	355	5.629
BRENTA	3.514	378	30.137	812	74.901	40	68	38		233	345	137	7.572
VANOI	258	7	467	144	14.841	15	1	2		46	119	68	5.083
CISMON	737	107	15.185	224	16.730	5	47	29		163	113	131	8.978

[Fonte: Servizio Azienda Speciale di Sistemazione Montana]

TAB.2.4 - OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICO-FORESTALI ESEGUITE NEL BIENNIO 2000-2001

BACINO	Briglie n°	Difese di sponda ml.	Muri di sostegno ml.	Cunettoni n°	Drenaggi l.	Svasi mc.
Chiese	39	2.024		177	162	19.961
Fersina	81	1.164	42	270	0	4.315
Noce	129	3.626	534	578	466	112.743
Sarca	194	7.847	377	1.294	5.922	115.174
Adige	191	8.636	162	945	2.140	140.184
Avisio	243	5.048	820	672	392	174.357
Brenta	147	6.017	255	2.774	2.576	107.324

[Fonte: Servizio Azienda Speciale di Sistemazione Montana]

## 2.4- LA QUALITÀ DELLE ACQUE E DEGLI ECOSISTEMI ACQUATICI

La provincia di Trento, già a partire dal 1973, attiva un sistema di monitoraggio fisico, chimico e chimico-fisico delle acque superficiali, con tre anni di anticipo rispetto alla legge nazionale n. 319/76 e un monitoraggio biologico a partire dal 1980, svolto dall'Istituto Agrario di S.Michele all'Adige seguendo il metodo Verneaux & Tuffery per poi utilizzare l'EBI (Extended Index), modificato da Ghetti (Ghetti, 1986) e successivamente, dal 1997 in poi, l'IBE (Indice Biotico Esteso) nell'ambito delle analisi per la caratterizzazione qualitativa dei corsi d'acqua del territorio provinciale.

I corsi d'acqua secondari cominciano ad essere monitorati a partire dal 1987 ad opera dell'Agenzia del lavoro ed il Servizio Ripristino e valorizzazione ambientale, e dal 1996 ad opera dell'A.P.P.A.,

allo scopo di analizzare nuove soluzioni al problema dell'inquinamento e studiare le caratteristiche di autodepurazione dei corsi d'acqua e della loro evoluzione.

La necessità di ricorrere ad un monitoraggio chimico rigoroso dei corsi d'acqua nasce nel 1989, quando la situazione dell'inquinamento del fiume Adige diviene critica, soprattutto considerando il ruolo di risorsa di acqua potabile nell'area della bassa Pianura Padana. Con la delibera n: 2410 dd. 3 marzo 1989, successivamente integrata dalla delibera n. 12234 di data 13 ottobre 1989, la Giunta provinciale affidava mansioni di controllo e vigilanza riguardo alla problematica della qualità delle acque ai vari Servizi provinciali competenti.

Il piano di monitoraggio, non avendo regolarità nel tempo e nello spazio rimane poco rappresentativo e a volte non efficace fino a quando, nel 1990 viene attivato un sistema di monitoraggio dei corsi d'acqua principali tramite il prelievo mensile per le analisi chimiche e microbiologiche da parte dell'ufficio del Medico provinciale e del Laboratorio chimico provinciale di campioni in 27 stazioni dislocate lungo il corso di Adige, Brenta, Avisio, Noce, Sarca, Fersina, Leno e Chiese. Tali stazioni si collocano in modo da fornire dati il più possibile attendibili per la tipologia fluviale rappresentata avendo cura che vi sia un buon miscelamento con le acque di eventuali immissari, che non siano immediatamente a valle di scarichi impattanti e che si prestino ad essere rappresentativi del tratto di corso in oggetto, nonché correttamente distribuite sul territorio in modo da fornirne un'immagine completa e rappresentativa.

L'Istituto agrario di S. Michele all'Adige, Settore foreste ed ambiente, proseguiva invece le sue campagne di rilevamento biologico in continuità con quanto fatto sin dal 1980.

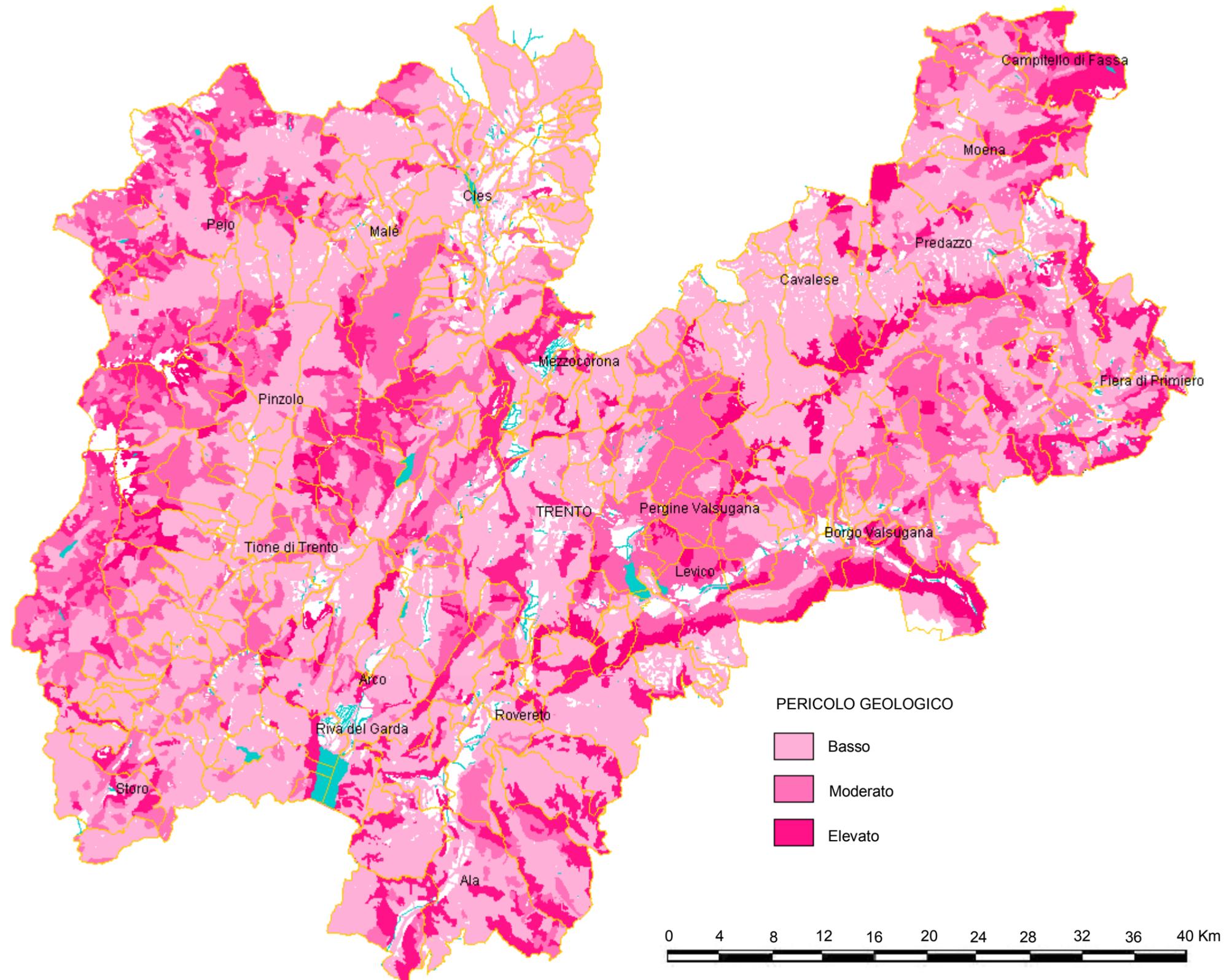
Con l'entrata in vigore del decreto Legislativo n° 152 dell'11 maggio 1999, il monitoraggio è stato adeguato alla nuova normativa sia relativamente alla tipologia dei parametri analizzati che alla nuova classificazione. In particolare per i corsi d'acqua superficiali, devono essere monitorati tutti i corsi d'acqua naturali con un bacino idrografico superiore a 10 Km<sup>2</sup>, mentre sono considerati significativi tutti i corsi d'acqua di primo ordine il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 Km<sup>2</sup> o i corsi d'acqua di ordine secondo o superiore il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 400 Km<sup>2</sup>. Di conseguenza vengono identificati 6 corsi d'acqua significativi per dimensione del bacino (Adige, Noce, Avisio, Brenta, Sarca e Chiese) lungo il cui corso l'agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente ha scelto 13 stazioni delle 27 già esistenti<sup>8</sup>. In queste stazioni scelte si è proceduto ad un campionamento mensile delle acque per l'analisi dei macrodescrittori, mentre per le restanti sezioni i prelievi sono stati condotti ogni due mesi; allo stesso modo per quanto riguarda il campionamento biologico, nelle sezioni significative il prelievo viene condotto almeno due volte all'anno, mentre nelle restanti il prelievo si conduce una volta all'anno.<sup>9</sup> [vm]

TAB.2.5 – STAZIONI MONITORATE SUI CORSI D'ACQUA PRINCIPALI\*

<b>Punti significativi ai sensi del d.lgs 152/99 (monitoraggio mensile e semestrale biologico)</b>	<b>Punti non significativi (monitoraggio bimestrale e annuale biologico)</b>
1) F. Adige - Ponte Masetto - S Michele a/A	3) F. Adige - Ponte di Mattarello - Trento
2) F. Adige - Ponte S. Lorenzo - Trento	4) F. Adige - Ponte di Villalagarina - Villalagarina
6) F. Adige - Ponte di Borghetto - Avio	5) F. Adige - Diga ENEL - Mori
7) Canale Biffis - Mama d'Avio - Avio	8) F. Adige – Fossa Caldano – Ponte S. Pio X Salorno - Roverè
10) T. Noce - Ponte di Cavizzana - Cavizzana	9) F. Adige – Fossa Caldano – Foce Grumo – S. Michele A. A.
11) T. Noce - Ponte Rupe - Mezzolombardo	12) T. Avisio - Ponte di Soraga - Soraga
13) T. Avisio - Bivio di Stramentizzo - Castello di Fiemme	15) T. Fersina - Ponte Regio - Pergine Valsugana
14) T. Avisio - Ponte dei Vodi - Lavis	16) T. Fersina - Foce - Trento
19) F. Brenta - Ponte Cervia - Levico Terme	17) T. Leno - Ponte delle Zigherane - Rovereto
20) F. Brenta - Ponte Cimitero - Borgo Valsugana	18) F. Adige – Rio Coste – F. Adige Foce - Rovereto
21) F. Brenta - Ponte Filippini - Grigno	22) T. Astico - Loc. Busatti - Folgaria
23) F. Sarca - Ponte di RAgoli - Ragoli	26) F. Avisio - Faver
24) F. Sarca - Loc. Pescaia - Nago - Torbole	27) F. Sarca - Limarò
25) F. Chiese - Ponte dei Tedeschi - Storo	

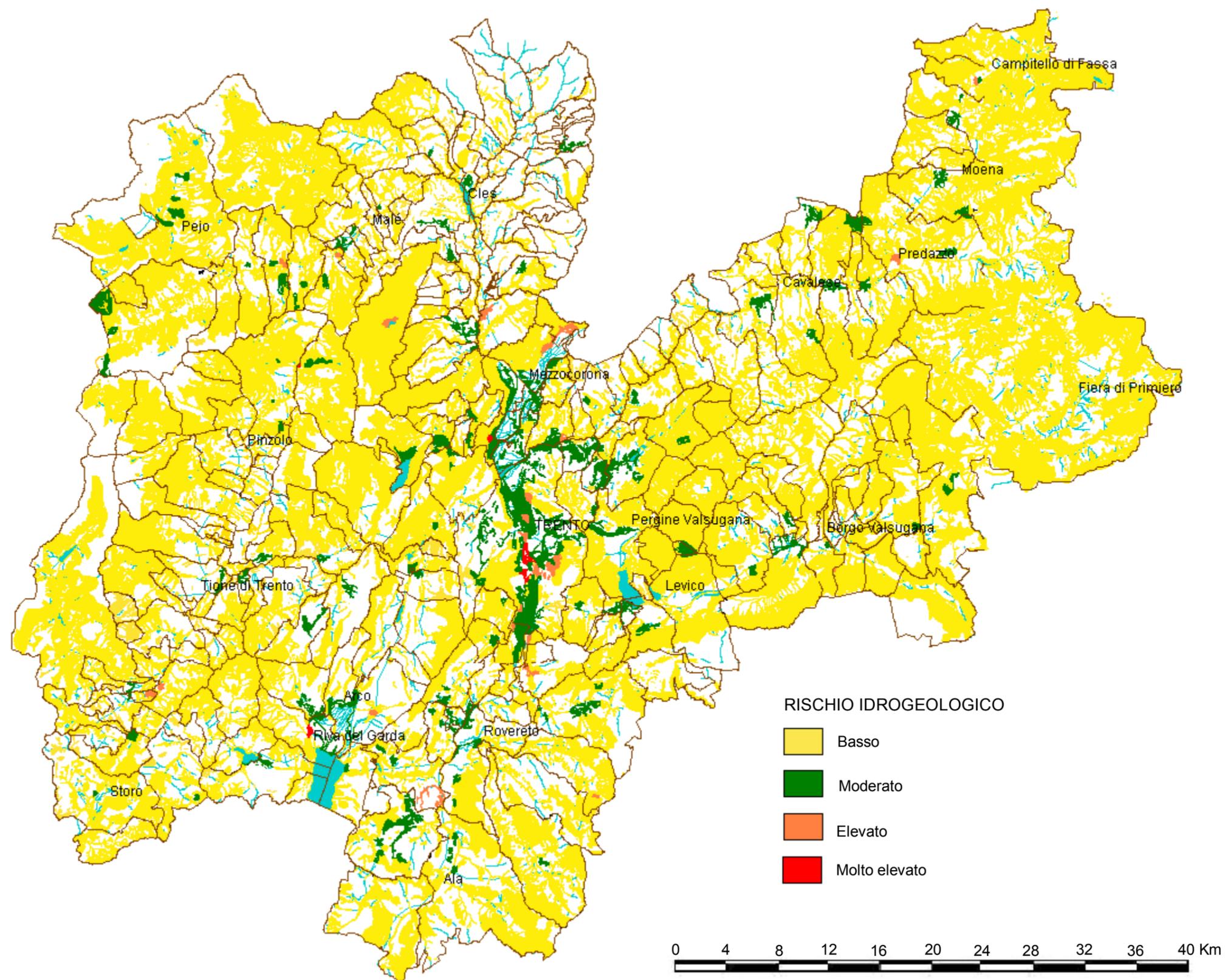
\* Dal 2000 le stazioni sono 24 in quanto i punti 8, 9 e 18 sono stati inseriti nel monitoraggio secondario.  
 [Fonte: Piano Generale per Utilizzazione delle Acque Pubbliche]

CAR.2.3 – CARTA DEL PERICOLO GEOLOGICO



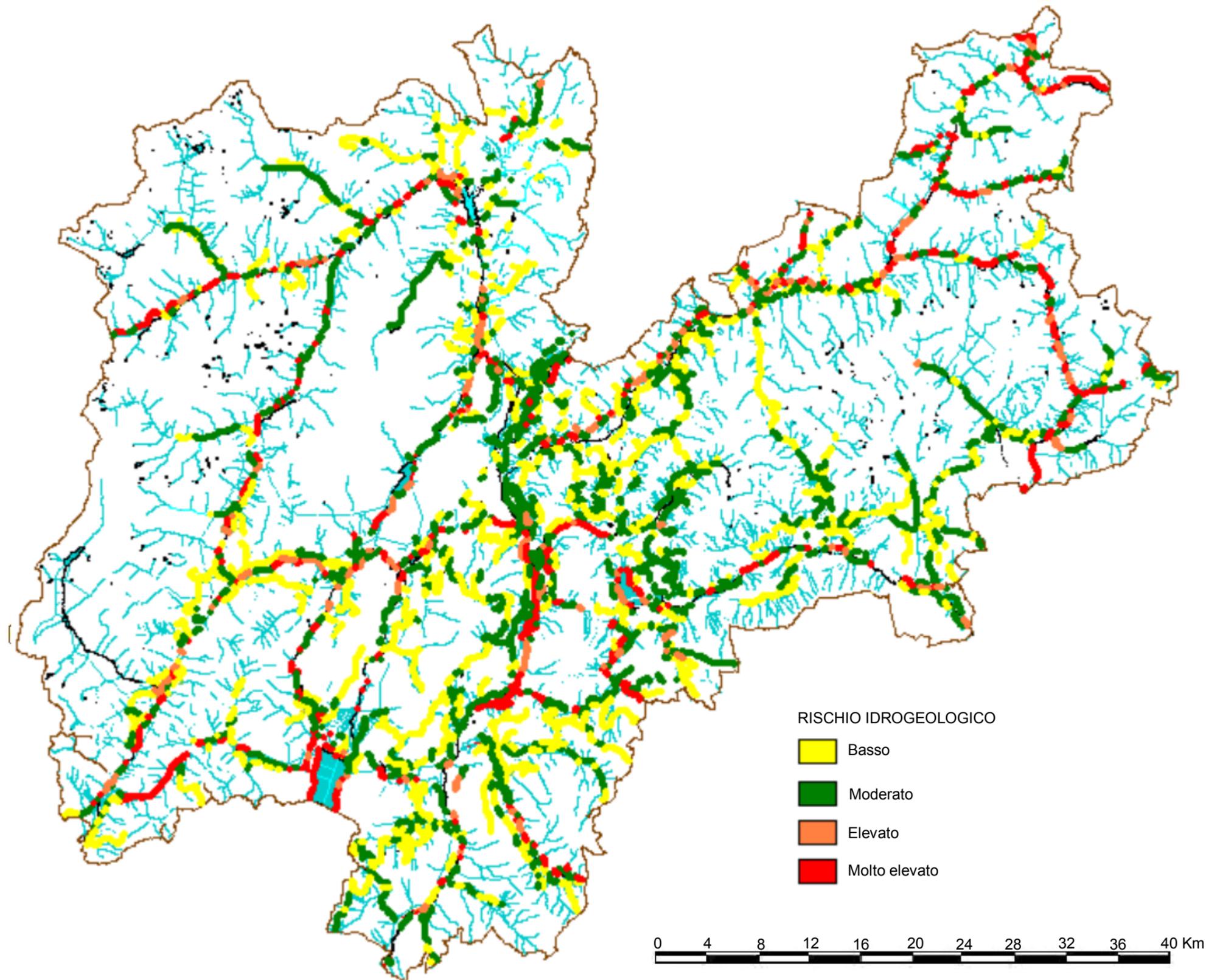
[Fonte: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche]

CAR.2.4 – CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO



[Fonte: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche]

CAR.2.5 – CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO LUNGO GLI ALVEI DEI PRINCIPALI CORSI D'ACQUA.



[Fonte: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche]

### 2.4.1 – I fiumi

I dati relativi allo stato di qualità dei fiumi, dei laghi e delle acque sotterranee del Trentino, anche se non evidenziano gravi situazioni di degrado, mostrano tuttavia alcune situazioni di sofferenza a testimonianza di altrettante difficoltà ad attuare una efficace politica di protezione e risanamento ambientale, anche in territori dove la qualità dell'ambiente rappresenta un elemento vitale dello sviluppo. Per invertire questa linea di tendenza si renderà necessario attribuire maggior peso, nell'ambito delle politiche dello "sviluppo sostenibile", al ruolo di indicatore rappresentato dalla qualità ecologica e funzionale degli ecosistemi.<sup>10</sup>

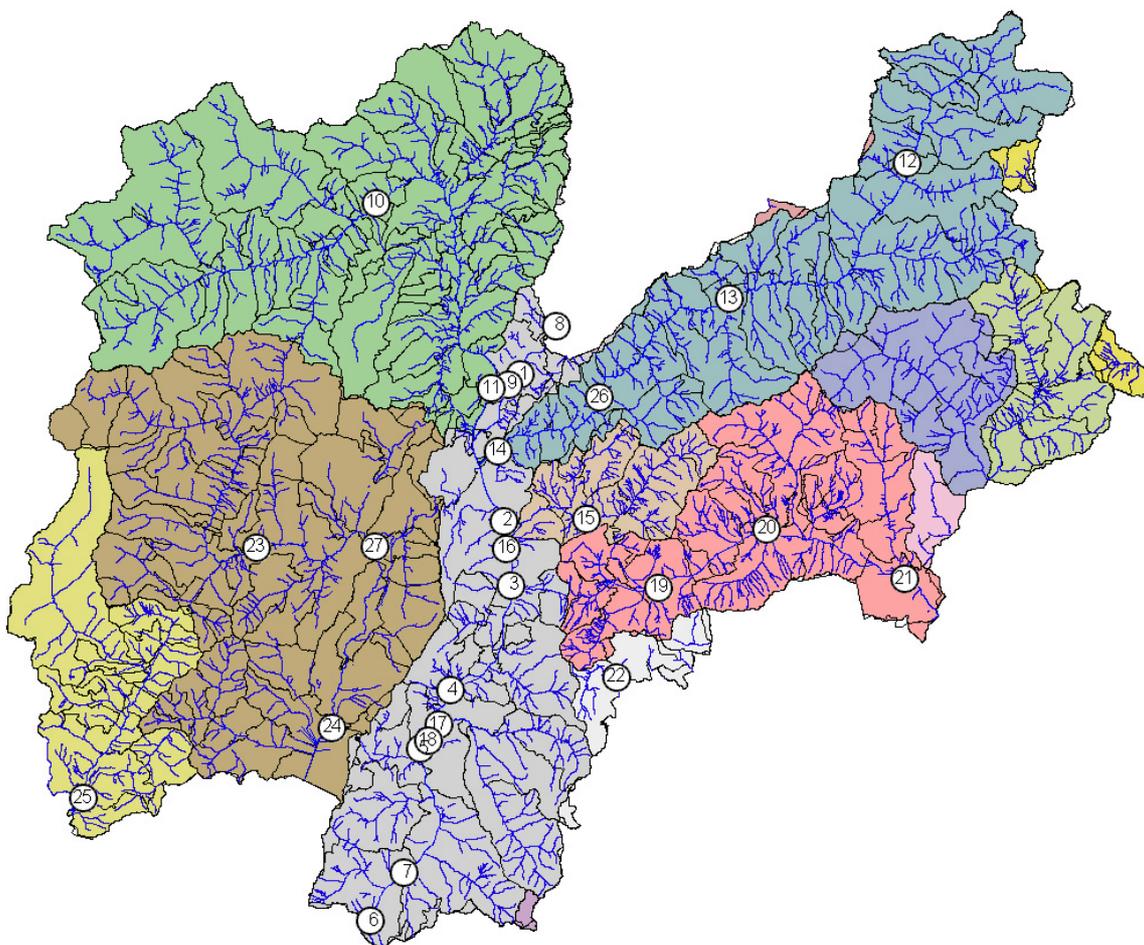
La classificazione delle acque superficiali, con l'applicazione del decreto legislativo 152/99, avviene a partire dal 2000, mediante l'utilizzo degli indici SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua) e SACA (Stato Ambiente dei Corsi d'Acqua); tali indici sono calcolati mediante la combinazione delle analisi eseguite sui parametri biologici e chimici-microbiologici.

Fino al 1999 la classificazione in provincia di Trento, non esistendo una codifica a livello nazionale, era effettuata attraverso un indice di qualità definito "sintetico" basato sull'integrazione di tre diversi indici chimico, microbiologico e biologico.

Il monitoraggio dei corsi d'acqua principali comprende attualmente, come già detto, 27 stazioni situate lungo il corso dei principali corsi d'acqua della Provincia (Adige, Leno, Brenta, Avisio, Noce, Chiese, Fersina, Sarca, Astico) e viene svolto ogni mese per le sezioni significative ai sensi del d.lgs.152/99 e una volta ogni due mesi sulle restanti. (*uoac*)

Per un quadro completo dell'andamento dell'indicatore relativo all'inquinamento organico dei corsi d'acqua si rimanda al paragrafo relativo agli indicatori.

CAR.2.6 - CARTA DEI PUNTI DI PRELIEVO



[Fonte: APPA unità organizzativa tutela dell'acqua]

TAB.2.6 – LIVELLO DI INQUINAMENTO (LIM)

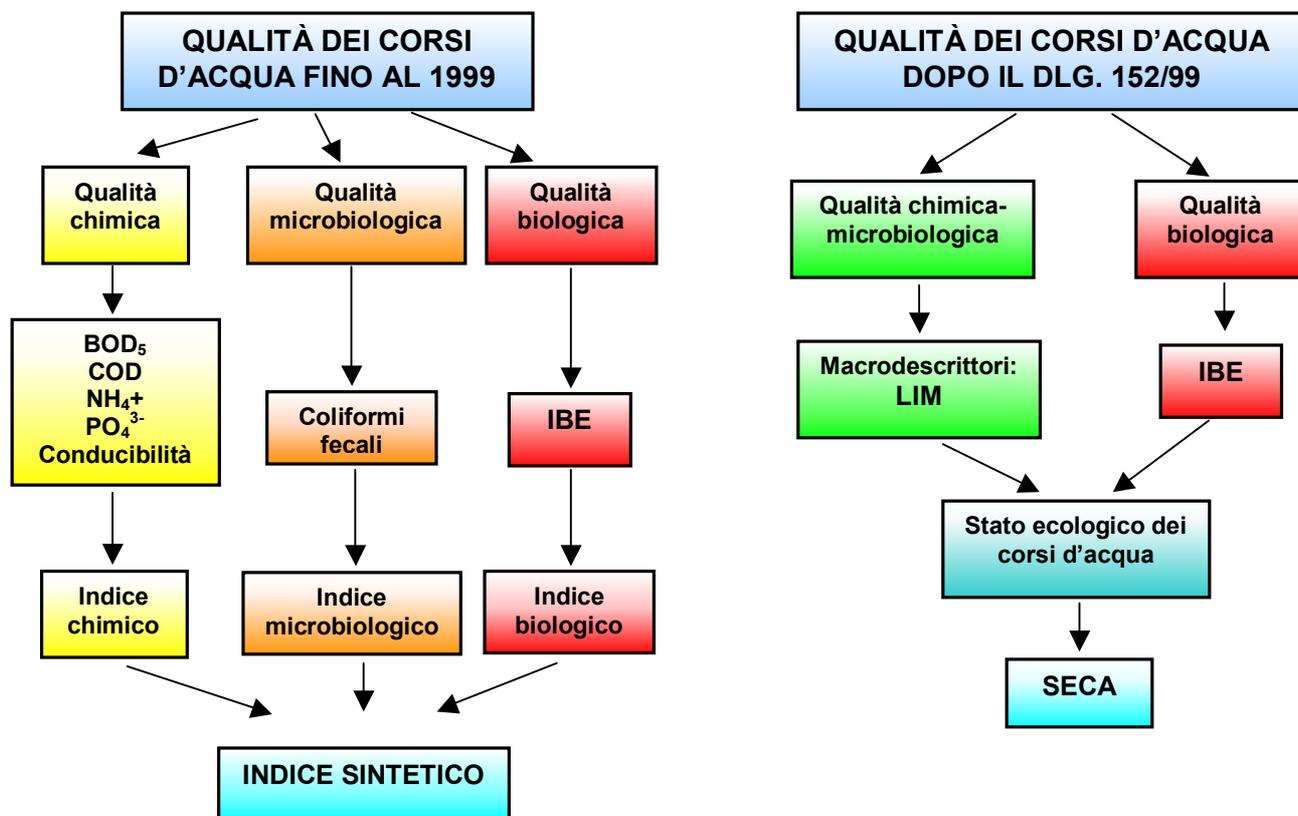
Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat)	1101	1201	1301	1401	1501
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/l)	<2.5	4	8	15	>15
COD (O <sub>2</sub> mg/l)	<5	10	15	25	>25
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	<0.03	0.1	0.5	1.5	>1.5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	<0.3	1.5	5	10	>10
Fosforo totale	<0.07	0.15	0.3	0.6	>0.6
Escherichia coli (UFC/100 ml)	<100	1000	5000	20000	>20000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo rilevato)	80	40	20	10	5
	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

[Fonte: d.lgs.152/99]

Il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) viene calcolato misurando la presenza di:

- BOD<sub>5</sub>: richiesta biologica di ossigeno nelle acque; si riferisce alla quantità di ossigeno utilizzata nei processi ossidativi delle sostanze organiche in 5 giorni.
- COD: richiesta chimica di ossigeno per tutti i processi ossidativi nelle acque:
- OD: ossigeno disciolto espresso come livello di saturazione rispetto alla solubilità e a processi di fotosintesi e respirazione.
- Azoto ammoniacale: indica inquinamento agricolo o fecale.
- Azoto nitrico: indicatore di inquinamento organico ed agricolo; è il principale fattore di limitazione nella crescita delle biomasse algali.
- Fosforo totale: può essere un indicatore di inquinamento civile.
- Escherichia coli: indicatore microbiologico di inquinamento fecale.

FIG.2.2 – CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITÀ DEI CORSI D'ACQUA PRIMA E DOPO IL DLG. 152/99

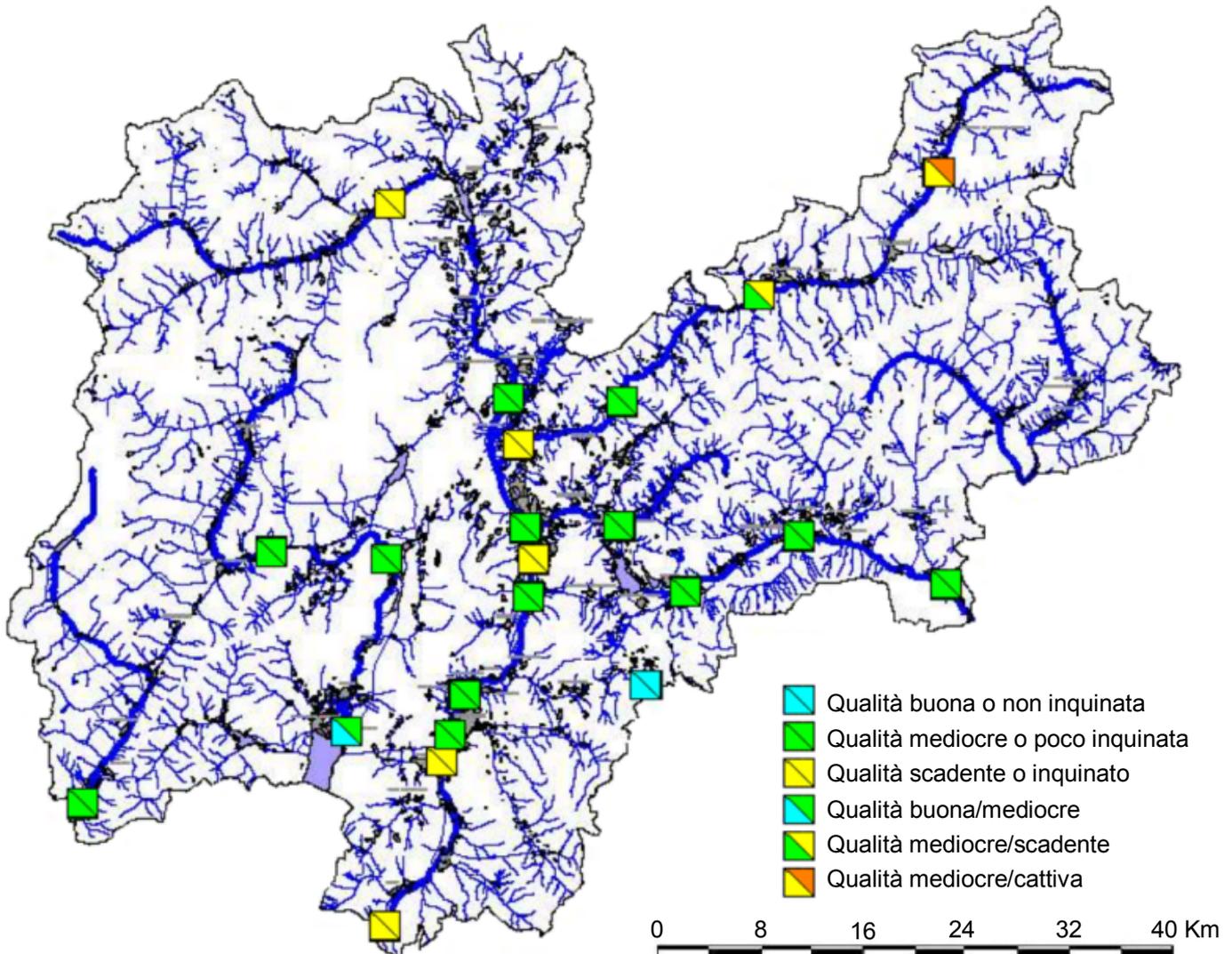


All'indice calcolato dalla combinazione di questi due fattori va aggiunta la valutazione sugli elementi chimici, considerati parametri addizionali dal decreto quali:

- **Metalli pesanti:**
  - Cadmio: può avere effetti di tossicità sull'organismo a causa della sua tendenza ad accumularsi nei reni;
  - Cromo: pur essendo considerato un micronutriente essenziale può risultare tossico, in particolar modo il cromo esavalente.
  - Mercurio: tossico per ingestione o inalazione, in particolare se legato a composti organici.
  - Nichel: micronutriente non essenziale se in eccesso è potenzialmente cancerogeno.
  - Piombo: tossico anche se debolmente in eccesso; fortemente legato alle attività industriali.
  - Rame: micronutriente essenziale la cui carenza può provocare demineralizzazione delle ossa; se in eccesso può causare tossicità per ingestione ma non per inalazione; è strettamente legato all'attività agricola.
  - Zinco: micronutriente essenziale svolge un ruolo fondamentale in quasi tutte le funzioni metaboliche umane.
- **Composti organici (solventi organoalogenati e fitofarmaci).**

Il risultato fornisce cinque classi di qualità da 1 a 5 a cui corrispondono rispettivamente un livello "elevato", "buono", "sufficiente", "scadente" e "pessimo". [vm]

## CAR.2.7 - INDICATORE SINTETICO DELLA QUALITA' DELLE ACQUE IN TRENTINO (anno 2000)



[Fonte: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche]

### 2.4.1.1 – Qualità delle acque nei bacini idrografici

Nei seguenti paragrafi vengono riportati i dati relativi alla qualità delle acque riferiti al biennio 2000-2001 relativi ad ogni singolo bacino; per quanto riguarda i caratteri generali della rete idrografica e le caratteristiche geologiche dell'area di ogni bacino si rimanda a quanto già esposto nel Rapporto sullo stato dell'ambiente del 1998. [vm]

#### Bacino montano del fiume Chiese

Il fiume Chiese, nel breve tratto di territorio trentino che attraversa risulta essere soggetto a consistenti opere di derivazione idroelettrica anche a carico degli affluenti secondari. L'utilizzo a carattere industriale del territorio compromette la qualità complessiva delle acque; infatti alcuni affluenti secondari accettori di scarichi industriali risultano abbastanza pregiudicati (Rio di Bondone).

Nel tratto terminale del fiume Chiese si sta registrando un'evoluzione positiva; in associazione al buon andamento del profilo chimico-batterologico già registrato in precedenza, si allinea quello biologico. Nel corso del 2001 infatti si è registrata una I° classe di qualità relativa all'indice SECA, con entrambi i campionamenti biologici condotti in I° classe. (uoac)

### **Bacino montano del torrente Fersina**

Il bacino del Fersina è un bacino di piccole dimensioni con limitati apporti idrici. Le condizioni chimico-fisiche del torrente principale appaiono buone per il tratto sino a Pergine (I° classe di qualità nel 2001) con una variazione nel tratto terminale (II° classe di qualità). Gli affluenti secondari soprattutto quelli più vicini al capoluogo cittadino fanno registrare un certo grado di inquinamento che conferisce loro caratteristiche di mediocrità. (uoac)

### **Bacino montano del torrente Noce**

Il Noce lo si può analizzare considerando due realtà territorialmente differenti: la Val di Sole e la Valle di Non. Il Noce che percorre la Valle di Sole è influenzato in maniera abbastanza evidente dal funzionamento della centrale di Cogolo che determina delle variazioni a carico del livello idrico piuttosto rilevanti.

La consistente frequentazione turistica della zona nei periodi estivi ed invernali soprattutto, gioca un ruolo sfavorevole specialmente a livello dell'inquinamento di tipo microbiologico mentre meno pesante risulta essere l'alterazione per quanto concernono le indicazioni di carattere chimico-fisico.

Il bacino del Noce relativo alla Valle di Non appare caratterizzato da una diversa distribuzione delle fonti inquinanti: l'agricoltura intensiva, i consistenti prelievi a scopo irriguo e una distribuzione molto allargata sul territorio degli agglomerati rurali, fa sì che si riscontrino situazioni d'inquinamento più spinto negli affluenti piuttosto che sul corso d'acqua principale.

Il Noce infatti in questo tratto possiede in generale una qualità dal punto di vista chimico-fisico e batteriologico migliore del tratto superiore nonostante sia stata riscontrata una indiscussa sofferenza negli affluenti minori (Rio di Dres, Rio Ribosc, Roggia di Fondo, Rio di Denno, Rio Moscabio, Rio S. Romedio, Rio di Valle). (uoac)

### **Bacino montano del fiume Sarca**

La qualità delle acque del bacino del Sarca è di difficile definizione poichè quest'ultimo è caratterizzato da un ingente sistema di derivazioni a scopo idroelettrico. Il torrente subisce numerose interruzioni del suo corso che pesano sensibilmente anche a livello qualitativo.

Il fiume Sarca in corrispondenza delle stazioni più a monte risente della presenza dell'abitato di Madonna di Campiglio che attraverso la presenza turistica ne influenza le caratteristiche qualitative soprattutto nei periodi di maggiore frequentazione turistica.

Da Pinzolo sino a Monte di Tione le concentrazioni degli inquinanti tendono a diminuire per poi subire un evidente incremento in corrispondenza dell'abitato di Tione. Nel 2000 a Ragoli per esempio si registra una III° classe di qualità che nel corso del 2001 scende però in II° classe.

Il contributo della zona del Bleggio è inoltre importante in quanto veicola, attraverso corsi d'acqua quali il Dal e il Duina, acque decisamente segnate da un inquinamento di tipo organico.

Scendendo verso valle la situazione lungo l'asta principale tende a migliorare e già in corrispondenza del Limarò la qualità chimica- microbiologica (LIM) si assesta in I° classe.

A Torbole infine il quadro risulta ancor più soddisfacente tanto che negli ultimi due anni (2000 e 2001) il giudizio di qualità per il comparto chimico e batteriologico (LIM) è decisamente buono (I° classe).

Nel corso del 2002 è stato pubblicato uno studio riguardante il Torrente Varone, condotto allo scopo di comprendere le problematiche ricadenti sul corso d'acqua e di riflesso sul bacino del Garda.

Da quanto emerso dalla campagna di studi che ha visto l'esecuzione di analisi di tipo chimico, biologico, microbiologico e ideologico nel corso di un intero anno, si è appurato che il torrente Varone è caratterizzato da due realtà differenti: una, relativa al tratto iniziale fino alla piscicoltura Mandelli e la successiva fino alla foce.

Nel primo tratto la qualità delle acque in generale è buona, non vi sono situazioni di alterazione e gli interventi di regimazione sono risultati ambientalmente compatibili. Il secondo tratto invece risulta piuttosto compromesso per la sovrapposizione di numerose fattori antropici.

Altro fattore che gioca a sfavore è la massiccia regimazione del corso d'acqua soprattutto nel tratto cittadino che impedisce l'instaurarsi di quei processi legati all'autodepurazione delle acque che potrebbero, una volta distanti dai punti di immissione critici, permettere un risanamento e miglioramento delle condizioni qualitative delle acque stesse.

Il corso d'acqua mostra un assetto idrologico intrinsecamente povero a causa della limitatezza dell'estensione del bacino che induce deflussi modesti, la bassa quota, che non consente l'immagazzinamento di riserve

idriche nella stagione invernale, l'assenza di affluenti e la brevità del percorso a valle dei maggiori punti di impatto, La sovrapposizione pertanto di fattori propri del corso d'acqua con quelli derivanti dalla pressione antropica esercitata sul territorio cui il torrente fa parte, delineano un quadro ambientale abbastanza severo, in particolare per il tratto che va dalla cascata del Varone alla foce. (uoac)

#### **Bacino montano del torrente Astico**

Il torrente Astico presenta condizioni qualitative buone (I classe di qualità chimica e microbiologica) con deboli flessioni nel periodo estivo (Agosto) non pregiudicanti comunque l'assetto qualitativo. (uoac)

#### **Bacino montano del torrente Avisio**

Il tratto superiore del bacino dell'Avisio (fino a Cavalese), nelle stagioni turistiche presenta una notevole frequentazione turistica ed i paesi interessati da questo fenomeno (Canazei, Moena, Predazzo, Cavalese), gravando direttamente sul fiume di fondovalle, ne influenzano pesantemente la qualità.

Si assiste infatti, procedendo dalla testa del bacino sino al fondo, ad un progressivo miglioramento delle caratteristiche qualitative dell'Avisio, soprattutto dal punto di vista microbiologico e chimico fisico.

Gli affluenti minori nel tratto superiore, non avendo nessun carico fognario di rilievo, si mantengono, al contrario, a livelli più che soddisfacenti (Rio di Costalunga, Rio Antermont, Rio S. Pellegrino, Rio Duron).

Negli affluenti del tratto cembrano si riscontrano invece situazioni piuttosto compromesse legate ai numerosi conferimenti fognari in piccoli corsi d'acqua carenti dal punto di vista dei deflussi, mentre al contrario nell'Avisio si apprezza un discreto miglioramento..

Nell'ultimo tratto in corrispondenza di Lavis permane uno stato di sofferenza dal punto di vista biologico che pone la sezione per entrambe le annate in III° classe di qualità. (uoac)

#### **Bacino montano del fiume Adige**

Il fiume Adige con i suoi affluenti minori rappresenta un complesso idrografico soggetto ad una consistente pressione antropica.

Lungo tutto il corso dell'Adige è evidente un costante grado di inquinamento legato alla presenza dei due centri principali della Provincia (Trento e Rovereto) che oltre al conferimento di natura organica provvedono attraverso le relative zone industriali all'immissione di reflui produttivi.

La presenza di numerose derivazioni idroelettriche sul corso principale e sugli affluenti (Rio Cavallo, Torrente Leno, Rio Sorne, Torrente Ala) influiscono infine negativamente sul regime idrologico naturale.

Dal punto di vista qualitativo l'Adige sostanzialmente conferma la qualità registrata negli anni precedenti con una II° classe di qualità generalizzata. Analizzando il trend negli anni si evidenzia, comunque, un certo miglioramento qualitativo. Le condizioni degli affluenti sono piuttosto differenti fra loro: alcuni corsi d'acqua, come il Rio Bordala - fortemente inquinato in passato - si sono risollepati grazie all'allacciamento delle frazioni gravitanti nei corsi d'acqua ad impianti di depurazione, altri come il Rio Cameras, Rio di Tierno, Rio Cavallo rimangono inquinati o sensibilmente alterati.

Verso la parte meridionale del bacino si assiste ad un progressivo miglioramento delle condizioni nei corsi minori legate probabilmente alla diminuzione della pressione antropica.

Per quanto concerne infine la concentrazione dei nitrati, lungo il fiume principale si mantiene mediamente su valori compresi fra 0 e 1,5 mg di N/l mentre per i fosfati è mediamente compresa fra 0 e 0,07 mg di P/l. (uoac)

#### **Bacino montano del fiume Brenta**

La situazione generale del bacino dal punto di vista chimico-fisico appare discreta sia a livello di affluenti secondari sia a livello del corso d'acqua principale. Attraverso il monitoraggio principale effettuato sul Brenta negli ultimi due anni, si è sempre registrata una II° classe di qualità. Dal punto di vista biologico la situazione peggiora leggermente mentre gli indicatori microbiologici si attestano su valori piuttosto elevati (III classe di qualità) anche se si nota un lieve miglioramento rispetto all'anno precedente.

All'interno del bacino del Brenta ricadono i sottobacini del Cismon e Vanoi, a livello dei quali le condizioni strettamente qualitative non destano problematiche significative eccezion fatta per le situazioni particolari del Cismon a valle di S.Martino di Castrozza. (uoac)

### **2.4.2 - I laghi**

Con il decreto Legislativo n. 152 del 1999 viene introdotto il monitoraggio dei laghi allo scopo di definirne lo stato ambientale e pianificare gli eventuali interventi di risanamento. Con l'entrata in vigore di tale decreto vengono monitorati i laghi naturali con superficie superiore a 0,5 Km<sup>2</sup> e i bacini artificiali con superficie superiore a 1 km<sup>2</sup> o con volume d'invaso almeno pari a 5 milioni di m<sup>3</sup>. Le stazioni di campionamento, i parametri da monitorare e la frequenza di campionamento sono quelle scelte nell'ambito del programma di monitoraggio, approvate dal Dirigente Generale del Dipartimento Ambiente con determinazione del 22 novembre 2001.

I laghi naturali che presentano dimensioni significative e monitorati a partire dall'anno 2000 ai sensi del d. lgs 152 del 1999 sono sette: Garda, Caldonazzo, Ledro, Levico, Molveno, Toblino e Cavedine. I serbatoi artificiali in provincia di Trento sono 16, ma molti di questi risultano di difficile accesso per ragioni legate all'altitudine ed alla morfologia accidentata in cui si collocano; inoltre, per lo stesso motivo sono spesso assenti le contaminazioni antropiche. Il monitoraggio è stato quindi limitato a quattro invasi artificiali: Stramentizzo, S. Giustina, Schener e Piazze. Tuttavia non sempre, anche su questi corpi idrici, è stato possibile effettuare il monitoraggio a causa del livello d'acqua troppo basso, tale da non permettere l'accesso dell'imbarcazione.

A profondità variabile sulla colonna d'acqua vengono determinati i parametri obbligatori previsti dal d.lgs. 152 del 1999, (temperatura pH, alcalinità, conducibilità, trasparenza, ossigeno disciolto, clorofilla "a", Azoto totale, Azoto nitrico, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Ortofosfato, Fosforo totale) ed i parametri addizionali (metalli pesanti e alcuni composti organoclorurati). E' stata inoltre eseguita, a scopo di studio, la determinazione quali-quantitativa del fitoplancton.

Allo stato attuale il sistema di classificazione proposta dal d. lgs 152/99 risulta estremamente penalizzante per tutti i laghi italiani. E' attualmente al vaglio del Ministero dell'Ambiente una proposta di modifica e pertanto si presentano nella tabella 2.25 esclusivamente i valori peggiori dei macrodescrittori ottenuti nel corso del primo biennio di monitoraggio e ritenuti utili ai fini della classificazione.

Contestualmente al monitoraggio previsto dal d. lgs 152/99 sono stati condotti monitoraggi più frequenti su alcuni laghi significativi e su alcuni laghi minori che presentano particolari problematiche relative allo stato trofico. [vm]

### **2.4.3 – Le acque sotterranee**

La disponibilità di risorse idriche sotterranee risulta fortemente legata alla complessità dell'assetto idrogeologico della provincia di Trento, mostrando irregolarità nello spazio, a causa delle discontinuità geologiche presenti nel territorio, e irregolarità nel tempo, a causa delle variazioni climatiche a varia scala. Il territorio provinciale appare come un mosaico le cui tessere, ognuna con una specifica caratteristica geo-mineralogica, sono le unità morfotettoniche, separate ed isolate le une dalle altre da grandi incisioni vallive. Le potenzialità delle risorse idriche è meglio conosciuta nelle grandi valli alpine dove lo sfruttamento è più intenso e dove i depositi quaternari che ospitano l'acquifero raggiungono potenze di riguardo (anche oltre i 600 metri). Nonostante la potenza dei depositi quaternari la circolazione idrica può essere resa più complessa dalla disomogeneità dei depositi stessi che possono presentarsi sia grossolani, e quindi con alta conducibilità, sia argillosi e di conseguenza poco o per nulla permeabili. L'acquifero pertinente al bacino può essere visto come un sistema unico, localmente suddiviso in sistemi multifalda; esso è controllato in profondità da soglie rocciose che ne condizionano il ciclo a grande scala e che soprattutto assicurano un'omogeneizzazione tra tutte le acque di diversa provenienza che circolano nell'acquifero e un accentuato scambio tra acque superficiali e sotterranee. Le falde ospitate negli acquiferi vallivi vengono direttamente alimentate solo in parte dalle acque di scorrimento superficiale; parte delle loro ricarica va infatti imputata agli acquiferi carbonatici. Tali strutture, caratterizzate da una permeabilità secondaria data dalla presenza di fessurazioni e cavità di origine carsica, formano anch'esse a scala di bacino un unico grande sistema e danno origine a grosse sorgenti che si collocano lungo orizzonti geologici ben definiti (ad esempio le emergenze carsiche della Valsugana presso Grigno e le sorgenti della Raganella in val d'Adige). I massicci carbonatici costituiscono il più importante serbatoio idrico della Provincia, ma di esso si sfruttano ad oggi esclusivamente le emergenze spontanee; le riserve idriche conservate in questa struttura, il cui ricambio completo richiede un periodo di tempo che può avvicinarsi al millennio,

costituiscono una riserva strategica e un patrimonio di rilevante importanza sia dal punto di vista economico che ambientale.

L'intensa attività di emungimento mediante pozzi, collocati specialmente nei fondovalle, e l'aumento del tasso di inquinamento dei corsi d'acqua sono la causa di un marcato impatto, specialmente nelle zone alte che fungono da ricarica per la falda stessa. Poiché i processi legati a questi fenomeni si svolgono in tempi lunghi non è possibile valutare le conseguenze immediate o future, e ciò rende inoltre difficile delineare un quadro relativo allo stato di salute delle acque sotterranee.

Dall'altra parte non si osservano diminuzioni nei livelli piezometrici, come invece si osserva nelle zone limitrofe; ciò nonostante, per evitare i rischi di una crisi irreversibile, è necessario rendere i volumi dei consumi compatibili con quelli della ricarica e pianificare opere sul territorio che non la compromettano.<sup>11</sup>

Nella redazione dei vari catasti realizzati a partire dal 1974 sono state rilevate 8500 sorgenti e quasi 3000 risultano captate. Sempre in funzione delle complesse caratteristiche idrogeologiche locali si possono incontrare diversi tipi di sorgente; esse possono essere classificate in base a caratteri idrogeologici, strutturali, geomorfologici, di localizzazione, di regime, ecc. In generale in ogni gruppo strutturale si ha uno specifico tipo prevalente: nelle valli prevalgono le sorgenti di emergenza, che si manifestano talora nelle alluvioni di fondovalle, al piede dei terrazzi e dei conoidi laterali.

Nelle grandi strutture carbonatiche si hanno talora sorgenti di sbarramento e di emergenza, ma anche sorgenti di contatto e soprattutto carsiche. A queste ultime competono in generale le portate maggiori.

Secondo il dlgs 152/99 i corpi idrici sotterranei significativi sono gli "accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente", come falde freatiche in pressione o meno, le manifestazioni sorgentizie; non sono, invece significativi gli orizzonti saturi di modesta estensione e continuità all'interno o sulla superficie di una litozona poco permeabile e di scarsa importanza idrogeologica e irrilevante significato ecologico. [vm] La qualità ambientale di un corpo idrico sotterraneo è definito sulla base dello stato quantitativo e dello stato chimico in cinque classi di qualità:

TAB. 2.7 – DEFINIZIONE DELLO STATO AMBIENTALE PER LE ACQUE SOTTERRANEE.

ELEVATO	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato entrante particolare.
BUONO	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa.
SUFFICIENTE	Impatto antropico ridotto sulla quantità con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento.
SCADENTE	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento.
NATURALE PARTICOLARE	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale qualitativo.

[Fonte: decreto legge 152/99]

## 2.5 – SFRUTTAMENTO SOSTENIBILE E RIPRISTINO DELLA RISORSA IDRICA

In questi ultimi decenni, alla richiesta di sempre maggiori risorse idriche per i vari usi, si è risposto esclusivamente cercando di incrementare la quota delle concessioni idriche. Ciò risulta più agevole nelle aree dove le risorse idriche sono abbondanti; meno in quelle aree o in quei periodi dell'anno in cui la risorsa è più scarsa. In quest'ultimo caso si innescano situazioni complesse di competizione e conflittualità fra i diversi tipi di utilizzatori.

Con l'affermarsi dei principi di sostenibilità, equità e limite nello sfruttamento delle risorse naturali, con la presa di coscienza del valore sociale dell'acqua e dei problemi connessi alle interdipendenze fra quantità e qualità, si rende necessario adottare principi generalizzati di risparmio nei consumi idrici possibilmente mantenendo lo stesso livello di soddisfacimento delle esigenze dell'utente.

Il principio del risparmio idrico, da adottare in modo generalizzato anche in aree con elevate disponibilità ha lo scopo di creare condizioni di equità fra le diverse aree del territorio e fra i diversi tipi di utilizzo e di evitare crisi future nella disponibilità quali-quantitativa di questa risorsa.<sup>12</sup> [vm]

### **2.5.1 – Usi delle acque**

*La conoscenza reale della disponibilità, della qualità e dei prelievi effettuati di risorse idriche costituiscono requisiti indispensabili per una gestione sostenibile della risorsa. A misure volte alla conoscenza si potrebbero aggiungere azioni volte ad un utilizzo più accorto, come i sistemi di tariffazione dell'acqua che rispecchino i costi reali del servizio di fornitura e trattamento e che disincentivino lo spreco e il coinvolgimento degli utenti nella definizione dei prezzi e nella fornitura dei servizi.*<sup>13</sup>

Sul territorio della provincia di Trento arriva un volume annuo di afflussi pari a circa 11,7 miliardi di m<sup>3</sup>, di cui si stima che 2,3 miliardi vengano persi per evaporazione ed evapotraspirazione; per cui il volume netto annuo degli apporti idrici che si rendono potenzialmente disponibili sul territorio provinciale è di circa 9,4 miliardi di m<sup>3</sup>, di cui ben 4,7 provenienti dal territorio altoatesino come deflussi dell'Adige.

Dei citati 9,4 miliardi di m<sup>3</sup>, un volume pari a 3,3 miliardi di m<sup>3</sup> viene derivato annualmente per soddisfare le esigenze delle attività agricole, industriali e civili.

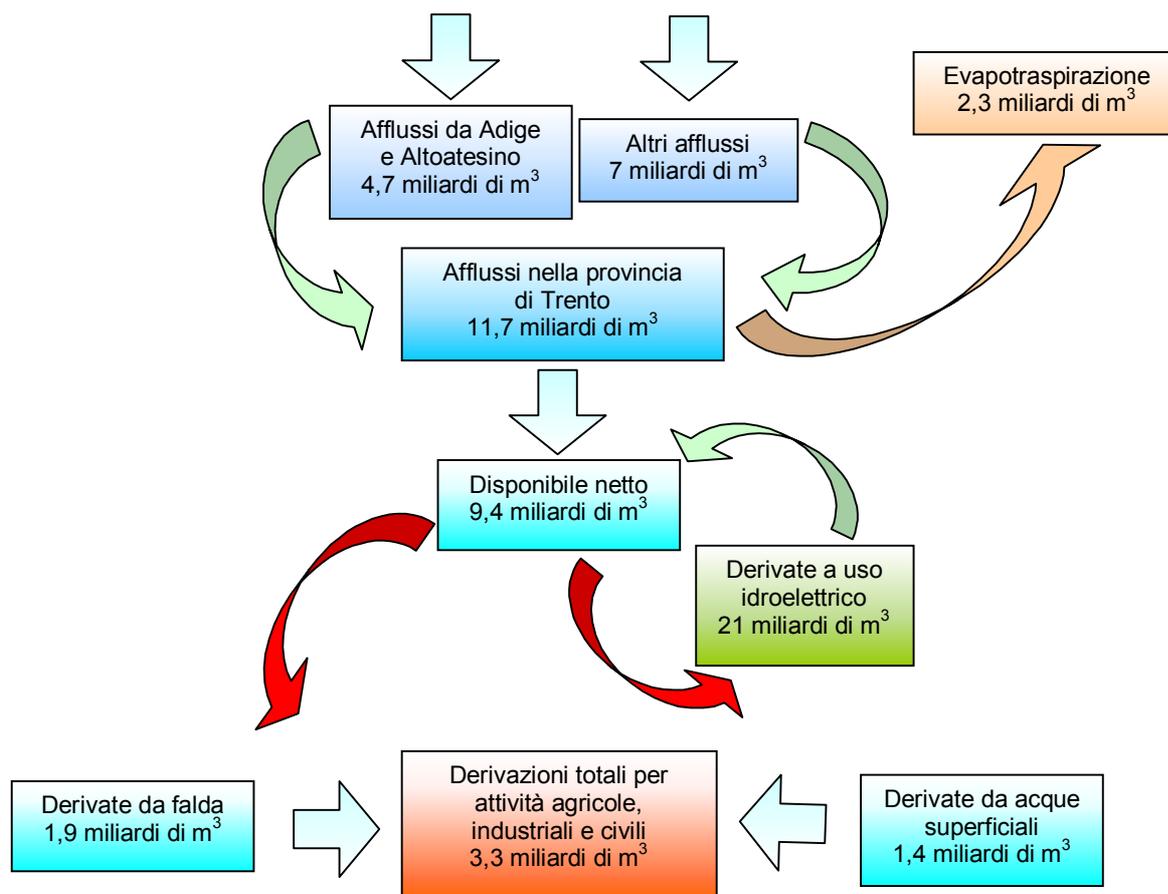
Se si considerano le derivazioni idroelettriche si stima che venga derivata, accumulata e restituita una portata idrica di 665,4 m<sup>3</sup>/s pari a circa 21 miliardi di m<sup>3</sup>. In Trentino i bacini a scopo prevalentemente idroelettrico realizzano un volume di invaso complessivo pari a 394 milioni di m<sup>3</sup>, che corrisponde a circa l'8% del volume annuo netto degli afflussi.

Le portate concesse dalle falde per soddisfare le esigenze delle varie attività, attraverso i 5.418 pozzi presenti nel Trentino, possono essere stimate in circa 60 m<sup>3</sup>/s, corrispondenti ad un volume annuo di 1,9 miliardi di m<sup>3</sup>.

A questi prelievi da falda si aggiungono le portate idriche concesse dalle acque superficiali per gli usi agricoli, ittogenici, industriali, civili e altro, che, ammontano complessivamente a 46,3 m<sup>3</sup>/s, pari ad un volume annuo su tutto il territorio di circa 1,4 miliardi di m<sup>3</sup>.

In questi decenni una elevata disponibilità di acqua sul territorio ha incentivato prevalentemente la crescita delle concessioni, sottovalutando il valore reale di questa risorsa e le conseguenze ambientali, sociali ed economiche del suo sfruttamento. [vm]

FIG.2.3 – APPORTI IDRICI E DERIVAZIONI NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI TRENTO



### 2.5.2 – Trattamento e depurazione delle acque reflue

Il carico inquinante medio giornaliero generato sul territorio provinciale è stimato in 780.782 abitanti equivalenti, di cui 477.859 residenti, 73.394 come popolazione turistica, 113.000 come carico industriale e 117.000 come carico zoo-agrario.

Buona parte del carico generato dalle attività umane viene abbattuto ad opera degli impianti di depurazione oggi attivi sul territorio, arrivando così ad un carico residuo di circa 345000 abitanti equivalenti.

Il piano di depurazione delle acque del Trentino prevede di arrivare in tempi brevi a 99 impianti biologici di depurazione (rispetto gli attuali 75), di ridurre le fosse Imhoff a 156 (contro le quasi 200 attuali), portando inoltre i collettori fognari alla lunghezza complessiva di 464 km.

I carichi inquinanti generati sul territorio manifestano effetti inquinanti differenti a seconda della loro quantità e natura, della facilità o meno di abatterli mediante impianti di depurazione. Inoltre gli scarichi residui immessi nei fiumi, nei laghi e nelle falde, agiscono con modalità diverse, in relazione alle caratteristiche dei vari ambienti, alle diverse capacità autodepurative e il grado di integrità ecologica degli stessi corpi idrici di destinazione. Da questo punto di vista anche gli usi idroelettrici svolgono un ruolo negativo in quanto gli invasi sottraggono portate ad alcuni corpi idrici, con tempi e modalità che sono in funzione della produzione di energia elettrica, e la restituiscono più a valle e a volte anche in altri bacini idrografici.<sup>14</sup>

Il 21 maggio 1991 il Consiglio della Comunità europea ha emesso la direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane, che detta le condizioni per la depurazione delle pubbliche fognature nell'ambito dell'Unione europea.

La Giunta Provinciale con deliberazione n. 2052 di data 1 marzo 1991 ha approvato la prima modifica al Piano provinciale di risanamento delle acque, mentre la successiva revisione è stata approvata con deliberazione della Giunta provinciale n. 6995 di data 16 giugno 1995.

Nel corso del 1999 in considerazione dell'esigenza di modificare alcuni interventi programmati,

manifestata dalle Amministrazioni comunali e dal Servizio opere igienico – sanitarie, è stato dato avvio alla 3<sup>a</sup> modifica al Piano provinciale di risanamento delle acque.

Nella proposta di modifica si è tenuto conto della necessità di mantenere una certa flessibilità nelle previsioni, demandando, in alcuni casi, ad un successivo studio di fattibilità (basato su criteri tecnico-economici) l'attuazione degli interventi proposti e prevedendo delle soluzioni alternative a quelle inizialmente pianificate. Si è inoltre tenuto conto delle nuove soluzioni tecniche adottate nella costruzione e nell'adeguamento degli impianti di depurazione di tipo biologico che hanno di fatto aumentato la loro capacità depurativa, con conseguente aumento dell'utenza servita, e favorito l'abbandono di sistemi di trattamento meno efficaci.

Sono inoltre state inserite e poste in evidenza le deroghe (rilasciate successivamente al 1995) con deliberazione della Giunta provinciale, le quali costituiscono di fatto variante al Piano.

La direttiva CEE del 1991 viene recepita ufficialmente dallo stato italiano con il d. lgs. 152/99 che rappresenta il principale riferimento progettuale per la realizzazione dei nuovi impianti di chiarificazione e per l'adeguamento degli esistenti. Essa definisce in maniera organica il quadro generale della depurazione civile o assimilabile, calibrando gli obiettivi di qualità finale dell'effluente sulle caratteristiche dei corpi idrici ricettori e ponendo vincoli temporali precisi per l'esecuzione dei programmi degli stati membri.

Nella seduta del 27 giugno 2002 la Terza Commissione legislativa ha espresso parere favorevole alla proposta ed infine con deliberazione della Giunta provinciale n. 1690 di data 19 luglio 2002 è stata approvata la 3<sup>a</sup> modifica al Piano provinciale di risanamento delle acque. [vm]

## 2.6 – IL CLIMA

Il Trentino non può essere inquadrato, dal punto di vista climatico, in un unico tipo di clima ma piuttosto in vari tipi, classi, zone e sottozone a seconda delle classificazioni usate, considerata l'eccezionale amplitudine altimetrica del territorio provinciale che spazia dai 100 m dell'Alto Garda fin oltre i 3800 m dei ghiacciai del Gruppo Ortles-Cevedale e la sua tormentata orografia con continuo alternarsi in ogni parte di strette vallate a diverso orientamento, estesi massicci montuosi e vari altipiani. L'alternarsi di zone climatiche è molto frequente, nonostante la relativa limitatezza, sia in termini di superficie che di latitudine, e una certa omogeneità territoriale per la costante presenza del rilievo montuoso in ogni zona. Più spesso ancora le singole zone assumono climi di transizione tra un tipo e l'altro per la complessità orografica e la vicinanza di fattori climatici di valenza opposta (es. Lago di Garda e rilievi montuosi circostanti).

Semplificando al massimo ed applicando un metodo di inquadramento su base altimetrica e termopluviometrica, possiamo dire in generale che quasi tutti i tipi di clima del Trentino rispecchiano i caratteri della regione alpina, e che il tipo più diffuso si può ascrivere alla classe dei Climi Mesotermici Umidi e in particolare al Tipo Temperato Oceanico, cioè senza periodo arido, con inverni freddi ed asciutti ed estati relativamente fresche e piovose. La piovosità media annua è ovunque notevole variando secondo la quota, l'orientamento della valle e la distanza rispetto ai limiti esterni della catena alpina, da un minimo di 700-800 mm fino ad oltre 1500 alle quote più elevate o nelle valli più aperte verso la pianura.

La piovosità è nella maggior parte dei casi distribuita su 2 massimi, primavera ed autunno con piogge a notevole durata e media intensità, con un minimo in inverno, costituito per lo più da precipitazioni nevose, mentre l'estate è moderatamente piovosa per piogge di breve durata ed alta intensità (per lo più fenomeni temporaleschi).

Le precipitazioni assumono, in Trentino, una distribuzione che denota una disomogeneità dovuta soprattutto alla posizione relativa ai flussi che apportano umidità sull'arco alpino centro-orientale. In una recente ricerca condotta presso l'Istituto Agrario<sup>15</sup> sono state prese in considerazione le principali proprietà climatiche del Trentino, con dati delle stazioni dell'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Trento. Si identificano aree più asciutte, come la Val di Pejo e la Val di Rabbi, laterali della Val di Sole, e la Val di Fiemme; in queste aree le precipitazioni medie annuali non raggiungono gli 800 mm annui. Le zone più piovose si trovano, al contrario, laddove l'orografia facilita la convezione e quindi la formazioni di estese formazioni nuvolose in seno all'atmosfera instabile e perturbata: si hanno così 1700 mm annui di media nelle valli Giudicarie meridionali, nell'area del Monte Baldo e nel Primiero, con massimi nell'area del monte Pasubio (Vallarsa).

Per quanto riguarda la continentalità del territorio trentino, risulta "continentale" il clima di tutta la sinistra orografica della Val di Sole, l'alta Val di Non, la Val di Fassa e la Val Traviagnolo (laterale di sinistra della

Val di Fiemme), più altre aree nella regione delle Dolomiti di Brenta. All'opposto, risultano con clima "oceanico" la parte meridionale del Trentino fino a Rovereto (comprese le Giudicarie), la Valsugana, il Primiero. Le aree comprese tra questi due gruppi sono da considerarsi "di transizione". (cm)

### 2.6.1 - Analisi meteorologica 1998

Esaminando ora in generale i due principali parametri climatici – temperatura e precipitazioni - si possono trarre alcune conclusioni riepilogative sull'annata.

Si è trattato ancora di un anno caldo, mediamente a S. Michele le temperature sono state di +0,5 °C rispetto alla media annuale del periodo di riferimento.

Le precipitazioni sono state abbondanti, circa il 40% superiori ai valori medi (a S. Michele 1172 mm contro una media di 833 mm). Dopo un inizio di inverno con apporti notevoli (circa 100 mm a dicembre), la fine stagione e l'inizio di primavera sono stati caratterizzati da scarsi afflussi (a S. Michele meno di 1 mm a marzo).

Ancora abbondanti e a carattere nevoso in montagna le precipitazioni di aprile. Il periodo estivo e l'inizio dell'autunno sono stati piovosi, con forti temporali e frequenti grandinate, alcune delle quali piuttosto violente; ad agosto e settembre i valori sono stati all'incirca doppi di quelli medi climatologici. L'evento piovoso più significativo si è verificato però all'inizio di ottobre, con la minaccia di una possibile piena dell'Adige, fortunatamente non verificatasi; i quantitativi caduti sono oscillati mediamente tra i 140 e i 200 mm. Molto asciutto il periodo autunnale successivo all'evento, fino a tutto novembre. Si può dire che siano mancati quasi del tutto gli apporti del tardo autunno, periodo che è stato caratterizzato da precoci condizioni invernali, di tempo secco e asciutto. (cm)

### 2.6.2 - Analisi meteorologica 1999

Come per gli anni passati, anche l'annata dicembre '98 - novembre '99 si pone al di sopra delle medie climatiche: l'anomalia è di +0,6 a S. Michele, solo di +0,3 a Cles. Questi valori, confrontati con gli scarti sempre sensibilmente positivi negli ultimi anni, indicano però un anno che si può considerare, all'interno dell'ultimo decennio, termicamente "normale". Consideriamo ora l'andamento suddiviso per stagioni. Rispetto al periodo 1983 - '98, a S. Michele in inverno lo scostamento è stato di +0,5 °C; la primavera è risultata la stagione più "calda", rispetto ai valori medi, con un +1,2 °C; in estate lo scarto è stato il minore (+0,3 °C), e in autunno di +0,8 °C, nonostante il periodo freddo di novembre. A Cles l'inverno è risultato, invece, più freddo della media, con un'anomalia di -0,7 °C; le altre stagioni hanno fatto registrare invece anomalie positive: +1,0 in primavera, +0,5 in estate e +0,4 in autunno.

Le precipitazioni sono state, come per l'anno precedente, abbondanti: 1158 mm a S. Michele e 1110 a Cles, con scostamenti rispetto ai valori medi di 217 mm a S. Michele (+28 %) e di 273 mm a Cles (+33 %). Percentualmente nelle quattro stagioni le anomalie di precipitazione si distribuiscono come segue (per la stazione di S. Michele): inverno: -26%; primavera: +16%; estate: +38%; autunno: +51%. Spicca quindi lo squilibrio tra un inverno secco e tutta la seconda parte dell'anno, sempre più piovosa rispetto alla media.

Per il periodo dicembre '98 - novembre '99 si identifica, sul diagramma di Gaussen per la stazione di S. Michele, un periodo di deficit corrispondente al mese di febbraio, quando le precipitazioni totali sono state di soli 6 mm, con temperature nella norma. Per la stazione di Cles, le precipitazioni leggermente superiori e le temperature leggermente inferiori non evidenziano graficamente tale deficit. Il periodo più arido dell'anno è stato comunque quello della fine dell'inverno, con temperature tendenzialmente superiori alla media ed afflussi quasi inesistenti. Il periodo agosto - ottobre è stato invece caratterizzato da notevole surplus idrico.

Per quanto riguarda la grandine, il 1999, anche se caratterizzato da un'elevata piovosità estiva ed autunnale, ha fatto registrare grandinate in numero inferiore alla media, anche se non basso in assoluto. Percentualmente si sono avuti, rispetto alla media 1974 - '93, il 23% in meno di giorni con grandine, l'11% in meno di segnalazioni, il 30% in meno di energia cinetica rilasciata dai chicchi, il 18% in meno di energia cinetica media per segnalazione. Si è trattato, complessivamente, di un'annata di impatto medio, leggermente inferiore ai valori medi di riferimento. (cm)

### 2.6.3 - Analisi meteorologica 2000

Le analisi svolte evidenziano che i primi mesi del 2000 sono stati caratterizzati da una lunga fase di siccità. Le temperature sono state inferiori alla media del mese di gennaio e superiori invece nel mese di febbraio.

Le piogge sono tornate abbondanti nel mese di marzo e aprile associate a temperature superiori alla media stagionale. Anche il mese di maggio è stato caratterizzato da frequenti piogge seppur non particolarmente abbondanti, e da temperature elevate, segnando così una primavera con tempo variabile e piuttosto piovoso. Frequenti giornate piovose e temperature superiori alla media hanno segnato l'inizio dell'estate nel mese di giugno e fino alla prima settimana di luglio. Successivamente è iniziato un lungo periodo di maltempo che si è protratto fino alla metà di agosto. Piogge superiori alla media e temperature piuttosto basse hanno caratterizzato questo periodo specie nella seconda parte di luglio con nevicata fino a quote inusuali per questa stagione.

L'estate è esplosa nella seconda parte di agosto con temperature particolarmente elevate in montagna e tali da far sorgere un generale allarme per lo scioglimento dei ghiacciai. Tuttavia nuove piogge e un brusco calo delle temperature si sono rilevate già negli ultimi giorni di agosto.

Il mese di settembre è invece trascorso nella norma sia per quanto riguarda le temperature che per le precipitazioni, per altro caratterizzate dai violenti temporali della giornata del 20 e dai conseguenti notevoli danni recati all'agricoltura.

I mesi di ottobre e novembre sono stati caratterizzati da tempo decisamente perturbato con frequenti e abbondanti piogge tali da rendere complessivamente l'autunno del 2000 il più piovoso dell'ultimo secolo.

La fase di maltempo è terminata alla fine del mese di novembre e successivamente la nuova stagione invernale è iniziata all'insegna di temperature e precipitazioni sostanzialmente nella norma. (*spcp*)

#### **2.6.4 - Analisi meteorologica 2001**

Le analisi svolte evidenziano che il mese di gennaio è stato caratterizzato da tempo piuttosto variabile con temperature superiori alla media e abbondanti precipitazioni con frequenti nevicata anche nei fondovalle. Anche il mese di febbraio è stato caratterizzato da temperature piuttosto elevate rispetto alla media mentre le precipitazioni sono state sostanzialmente nella norma. Il caldo di febbraio ha fatto pensare ad un anticipo della primavera che è poi stato smentito dal brusco calo delle temperature durante gli ultimi giorni del mese.

Il mese di marzo è comunque trascorso con temperature superiori alla media stagionale ed è stato caratterizzato da tempo variabile con piogge frequenti ed abbondanti con i primi temporali della stagione.

Il mese di aprile è trascorso all'insegna della variabilità, le temperature sono state nella media stagionale mentre le piogge sono state meno abbondanti della media.

Il mese di maggio è stato caratterizzato da tempo variabile con frequenti giornate di tempo perturbato ma con piogge inferiori alla media. Le temperature sono state invece decisamente superiori alla media soprattutto nell'ultima settimana del mese. Il mese di giugno è trascorso all'insegna di una moderata variabilità. Fino alla metà del mese il tempo è stato molto incerto con frequenti giornate piovose e temperature al di sotto della media. In seguito il tempo è decisamente migliorato con temperature estive per poi tornare a peggiorare nelle ultime giornate del mese.

Il mese di luglio è stato caratterizzato da condizioni di notevole variabilità. Le prime giornate del mese sono state caratterizzate da tempo in prevalenza buono. Dopo il transito di una debole perturbazione, il 6 e 7 luglio, si è instaurata fino alla metà del mese una circolazione zonale da ovest che ha favorito tempo variabile con frequenti fenomeni temporaleschi. Una fase di maltempo ha caratterizzato le giornate successive a causa del transito di una prima perturbazione il 15 e 16 luglio e di una seconda tra il 18 e il 20 accompagnate entrambe da temporali particolarmente intensi nella giornata del 20. Tempo variabile ha caratterizzato l'ultima decade del mese e un netto miglioramento si è verificato solo nelle ultime giornate del mese.

Il mese di agosto è stato caratterizzato da una certa variabilità con temperature e precipitazioni superiori alla media stagionale. Temperature particolarmente elevate sono state osservate nei primi tre giorni del mese e successivamente dal 22 al 29 del mese. Le giornate piovose non sono state particolarmente frequenti ma si sono registrati fenomeni piuttosto intensi specie nelle giornate del 9, del 17 e del 30-31 agosto.

Il mese di settembre è stato caratterizzato sin dall'inizio dal brusco passaggio da un clima estivo ad un clima pressoché autunnale. Con una certa sorpresa infatti le perturbazioni dei primi giorni del mese hanno imbiancato le cime delle montagne. Complessivamente le precipitazioni sono state nella media del periodo e solo localmente superiori a causa di più frequenti e intensi temporali. Le temperature sono state invece decisamente inferiori alla media stagionale soprattutto in montagna.

Il mese di ottobre è stato caratterizzato da tempo relativamente stabile e caldo. Le temperature sono state infatti superiori alla media stagionale mentre le piogge sono state scarse e praticamente concentrate in un

paio di giornate. Decisamente si è trattato di un mese anomalo che ha fatto seguito ad un settembre altrettanto anomalo ma per le temperature basse e il brusco termine dell'estate.

Il mese di novembre è stato caratterizzato da tempo relativamente stabile con scarse precipitazioni e temperature sostanzialmente nella media stagionale.

Il mese di dicembre è stato caratterizzato da tempo stabile e bello con precipitazioni praticamente assenti e temperature inferiori alle medie stagionali. (*spcp*)

### **2.6.5 - Analisi meteorologica 2002**

Il mese di gennaio è stato caratterizzato ancora dalla scarsità delle precipitazioni con tempo in prevalenza soleggiato e stabile e temperature inferiori alle medie stagionali.

Il mese di febbraio è stato caratterizzato da una certa variabilità con temperature al di sopra della media e finalmente precipitazioni significative che hanno contribuito a interrompere il lungo periodo di siccità autunnale e invernale.

Il mese di marzo è trascorso con precipitazioni nella norma e temperature superiori alla media stagionale soprattutto nelle prime due decadi del mese con massime osservate il giorno 21, primo giorno di primavera, che hanno fatto pensare addirittura ad un anticipo dell'estate. Ma le fredde correnti che hanno investito nei giorni successivi il nord Italia hanno subito smentito questa attesa.

Il mese di aprile è stato caratterizzato da condizioni di estrema variabilità del tempo, le temperature sono state lievemente superiori alla media stagionale mentre frequenti sono stati i giorni di pioggia seppur senza che si registrassero eventi di particolare intensità.

Il mese di maggio è stato caratterizzato da tempo piuttosto perturbato con piogge abbondanti e decisamente superiori alla media stagionale mentre le temperature sono state lievemente superiori alla media.

Il mese di giugno è stato molto caldo con temperature al di sopra della media e con precipitazioni comunque frequenti e in molte località anch'esse superiori alla media stagionale.

Il mese di luglio è stato caratterizzato da tempo piuttosto instabile con frequenti precipitazioni e apporti superiori alla media stagionale mentre le temperature sono rimaste sui valori medi del periodo.

Anche il mese di agosto è stato caratterizzato da tempo variabile con frequenti precipitazioni e apporti superiori alla media stagionale mentre le temperature sono rimaste sui valori medi del periodo.

Il mese di settembre è stato caratterizzato da una certa variabilità del tempo con frequenti precipitazioni ma con apporti generalmente nella media stagionale. Le temperature sono rimaste nella media ad eccezione dell'ultima decade del mese dove i valori sono stati decisamente inferiori.

Il mese di ottobre è trascorso in modo relativamente stabile con temperature in genere nella media stagionale e precipitazioni invece inferiori alla media

Il mese di novembre è stato caratterizzato da condizioni di maltempo persistente con piogge eccezionali e temperature superiori alla media stagionale.

Il mese di dicembre è trascorso con tempo variabile e caratterizzato da temperature superiori alla media stagionale soprattutto in montagna con piogge scarse. (*spcp*)

### **2.6.6 - Analisi meteorologica 2003 (fino al mese di agosto)**

Il mese di gennaio è stato caratterizzato da condizioni relativamente stabili, le temperature sono state nella media e le precipitazioni sono state poco frequenti e leggermente inferiori alla media stagionale.

Il mese di febbraio è stato caratterizzato da tempo relativamente stabile con scarse precipitazioni e temperature leggermente inferiori alla media.

Il mese di marzo è stato caratterizzato da condizioni di relativa stabilità con temperature superiori alla media e precipitazioni ancora molto scarse contribuendo così a prolungare il lungo periodo di siccità e rendendo problematica la situazione in molte località.

Il mese di aprile è stato caratterizzato dal ritorno delle piogge che seppur inferiori alla media stagionale hanno interrotto il lungo periodo di siccità. Le temperature sono state di poco superiori alla media.

Il mese di maggio è stato caratterizzato da condizioni di maggior variabilità con piogge più frequenti e apporti variabili ma più significativi dei mesi precedenti. Le temperature sono state superiori alla media con valori decisamente anomali osservati all'inizio del mese.

Il mese di giugno è stato caratterizzato da condizioni di caldo estremo con valori di temperatura ben al di sopra della media stagionale. Vi sono state frequenti piogge a carattere di rovescio e temporale con apporti

variabili ma generalmente superiori alla media.

Il mese di luglio è stato caratterizzato da condizioni tipicamente estive con valori di temperatura di poco superiori alla media stagionale. Le piogge sono state frequenti, a carattere di rovescio e temporale, con apporti variabili ma generalmente inferiori alla media.

Il mese di agosto è stato caratterizzato dal caldo eccezionale che ha fatto registrare temperature estreme e decisamente superiori alla media sia nelle vallate che in quota. Il tempo è stato in prevalenza buono specie nella prima parte del mese mentre nella seconda si è osservata una maggior frequenza di giornate con precipitazioni temporalesche. (*spcp*)

TAB.2.8 – VARIABILI CLIMATICHE REGISTRATE DAL 1995 AL 2002

	<b>UmidRel</b>	<b>Tmed2</b>	<b>TmedM01</b>	<b>TmedM02</b>	<b>TmedM05</b>	<b>Tmax2</b>	<b>Tmin2</b>	<b>Rg</b>	<b>Pio</b>	<b>INS</b>	<b>VenVMed</b>
	[%]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[MJ/mq]	[mm]	[h]	[m/s]
1995	67,8	12,9	13,5	13,4	13,4	19,2	7,4	4169	767,3	2032	1,8
1996	70	12,4	13,3	13,2	13,1	18,6	7,2	4282	1235,5	2058	1,5
1997	65,7	12,8	13,3	13,3	13,2	20	6,9	4248	930,3	2243	1,5
1998	66	12	12,6	12,6	12,6	28,7	6,2	4027	1083	1923	1,5
1999	70	12,5	12,8	12,7	12,7	26,5	7,3	3568	1144	1693	1,6
2000	71	11,7	11,9	13,2	13,5	19,5	-9,9	3900	1505	1905	1,4
2001	69	11,9	11,7	11,6	11,9	19	4,2	4982	1133	2341	1,6
2002	72	12,3	11,9	11,7	11,9	19,1	7,1	4023	1507	1891	1,4

[Fonte: istituto agrario di s.michele a/a centro meteo]

FIG.2.4 – ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA MASSIMA E MINIMA DAL 1995 AL 2002

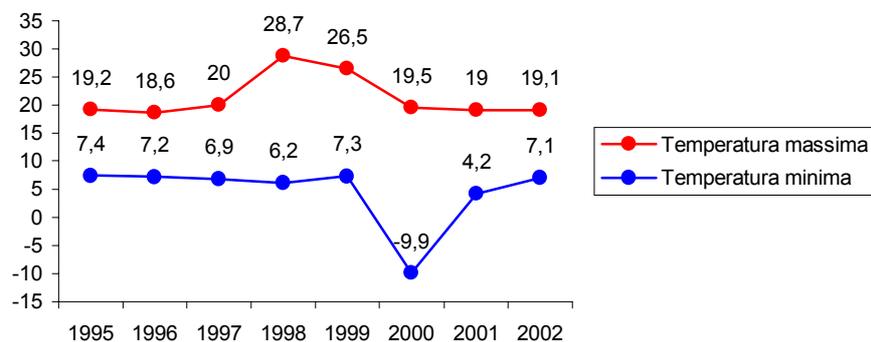
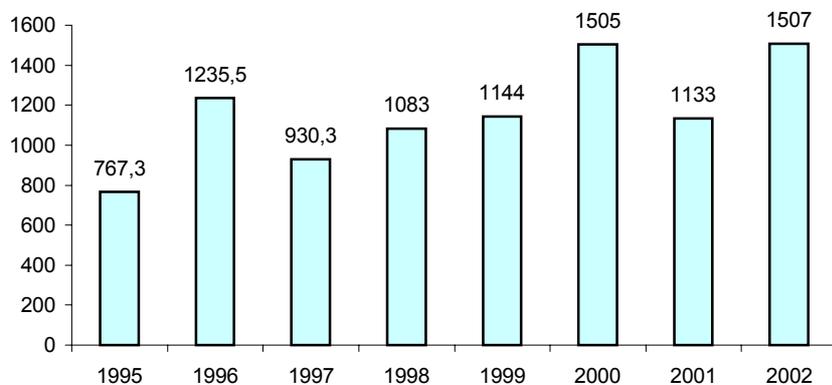


FIG.2.5 – ANDAMENTO DELLA PIOVOSITA' DAL 1995 AL 2002 IN mm



## 2.7 – GLI INDICATORI

### 8 – Temperatura media globale

Cambiamento climatico

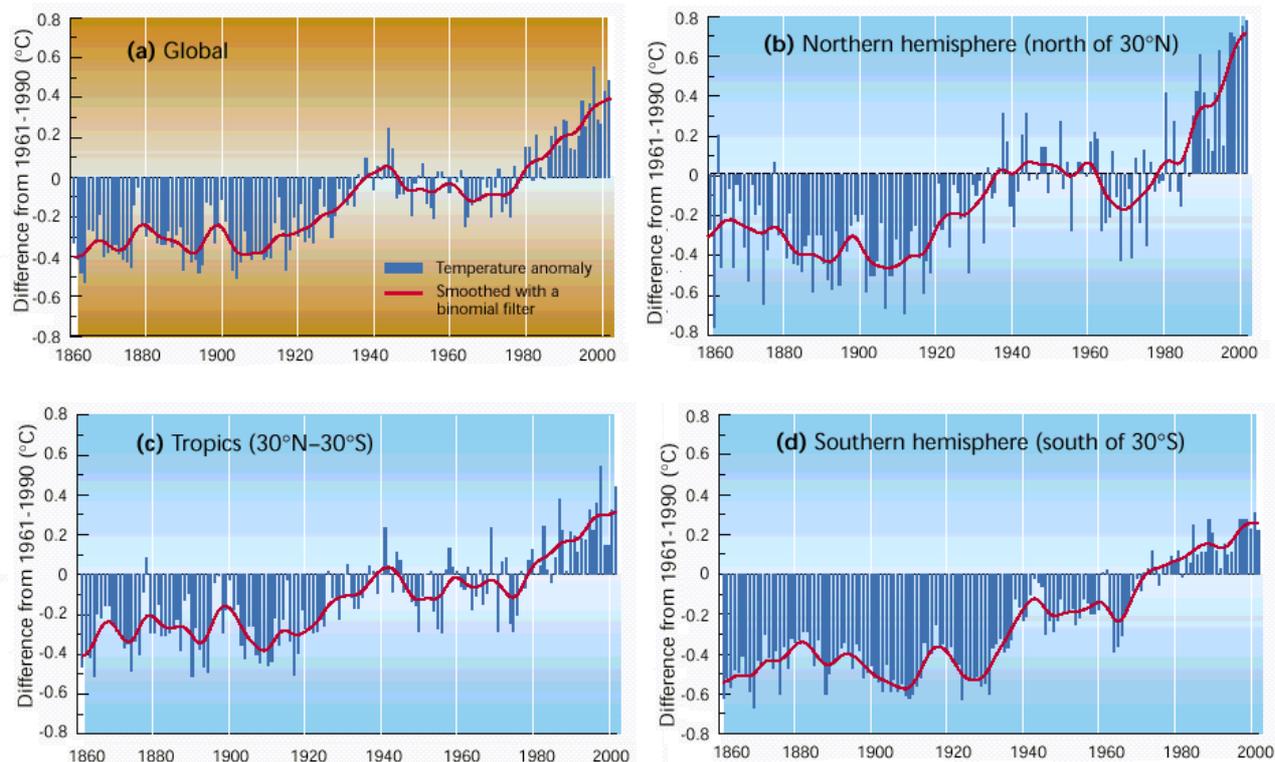
S

D



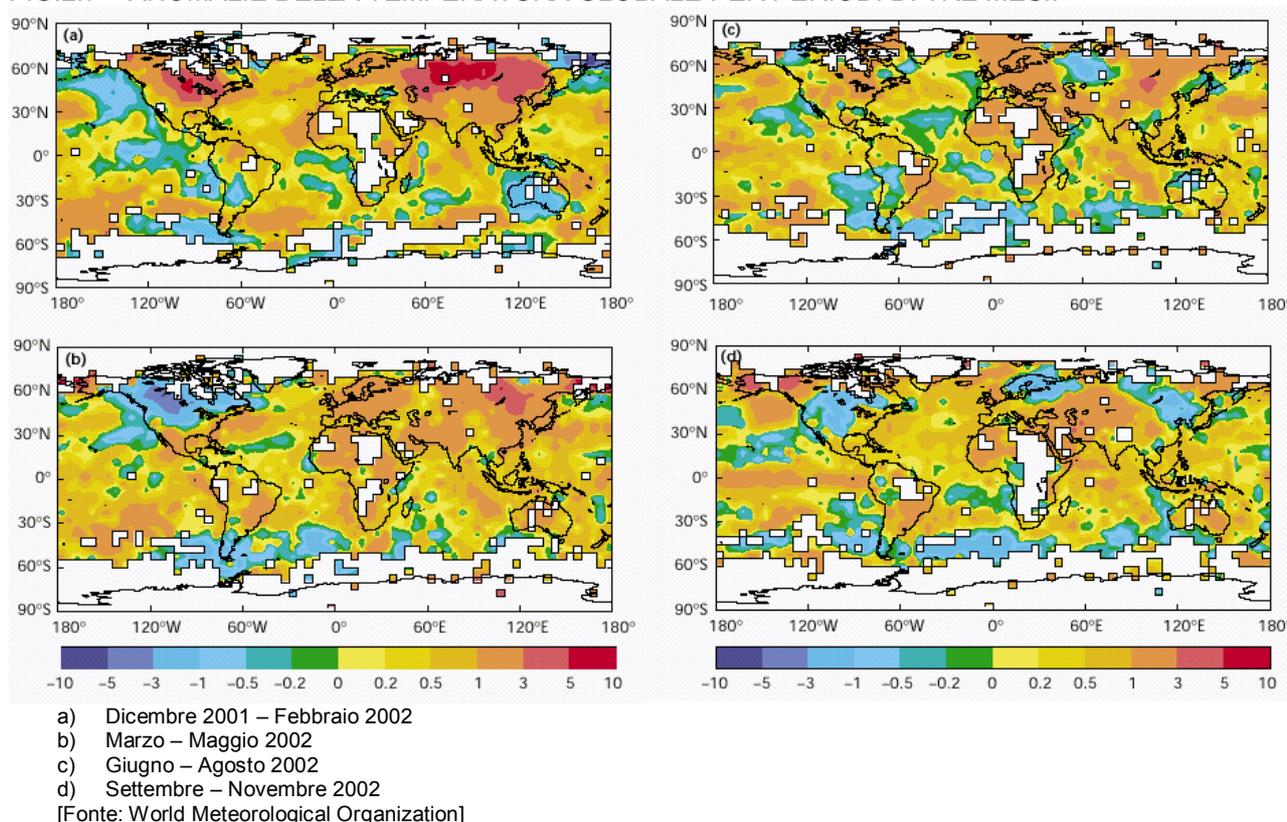
La temperatura media nel 2002 è stata di 0.48 °C superiore alla media degli anni 1961-90; di conseguenza il 2002 si colloca come il secondo anno più caldo dal 1861, mentre il più caldo rimane il 1998. I cinque anni più caldi risultano essere nell'ordine 1998, 2002, 2001, 1995 e 1997 evidenziando come il trend già evidenziato negli anni passati si mantenga in costante ascesa. [vm]

FIG.2.6 – TEMPERATURE ANNUALI COMBinate DELLA SUPERFICIE TERRESTRE E MARINA DAL 1860 AL 2002 IN RAPPORTO ALLA MEDIA 1961-90



[Fonte: World Meteorological Organization]

FIG.2.7 – ANOMALIE DELLA TEMPERATURA GLOBALE PER PERIODI DI TRE MESI.



<b>25 – Acidificazione dei laghi</b>	Acidificazione	S	ND		
--------------------------------------	----------------	---	----	--	--

Per quanto riguarda questo indicatore non sono disponibili dati aggiornati, di conseguenza si rimanda ai precedenti rapporti sullo stato dell'ambiente. [vm]

<b>48 - Concentrazione di cadmio, rame, cromo, piombo nelle acque dei fiumi</b>	Contaminanti chimici	S	D	☹	?
---	----------------------	---	---	---	---

I dati sono stati raccolti in un limitato numero di punti ed esprimono solo i valori massimi rilevati poiché normalmente i metalli non vengono rilevati in acque superficiali se non in tracce, i valori minimi corrispondono esattamente ai valori strumentali. Il valore è espresso in ug/l. [vm]

TAB.2.9 - CONCENTRAZIONE DI METALLI PESANTI IN ALCUNI FIUMI

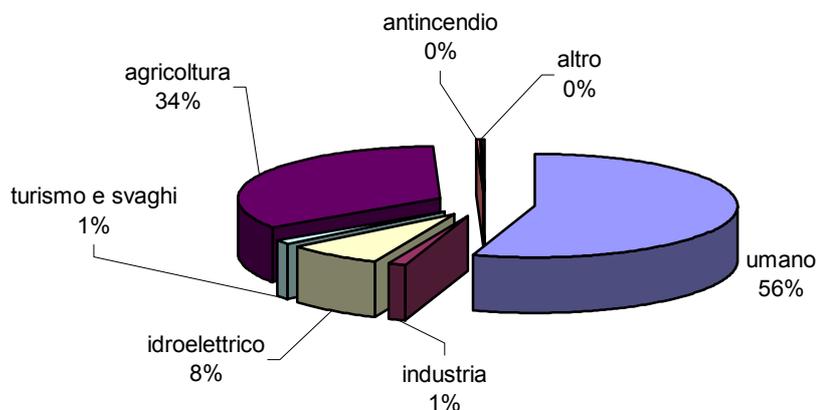
	punto	data	max
<b>Cr</b>	Astico- Folgaria	21/08/2001	0,054
	Brenta- Borgo	25/01/2000	0,009
<b>Cd</b>			
<b>Pb</b>	Noce-Cavizzana	11/05/2000	0,033
<b>Cu</b>	Brenta_ Levico	19/07/2000	0,032

[Fonte: APPA – Sett.re Tec. Scient. e dell'Informazione, U.O. tutela dell'acqua]

<b>73 - Consumo d'acqua per settore</b>	Acque	P	D	☹	↔
---	-------	---	---	---	---

Il Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque pubbliche della Provincia Autonoma di Trento regola la quantità di acqua destinabile ad ogni specifico uso nella tutela dell'equilibrio del corso d'acqua e del suolo.

FIG.2.8 - DERIVAZIONI PER SETTORE ECONOMICO



[Fonte: Servizio Utilizzazione delle acque pubbliche]  
 Dati aggiornati al 30/09/2001

In particolare nelle tabelle sottostante sono riportate le portate e le derivazioni concesse per tipologia di uso nel 1998 e nel 2000 (quest'ultimo dato risulta aggiornato al 30/09/2001). Si evidenzia anche in questo caso una modesta diminuzione, sia nel numero delle derivazioni che nelle portate totali; nel dettaglio si evidenzia una diminuzione nel consumo umano e irriguo ed un leggero incremento dei consumi industriali.

Analizzando i dati relativi ad ogni singolo comprensorio si evidenzia come l'aumento delle portate non segua il trend generale rilevato in precedenza; in generale il consumo si presenta stabile rispetto a quanto rilevato nel 1998 e solo nel comprensorio di Primiero mostra un significativo calo. Inoltre si può rilevare un discreto aumento rispetto alle precedenti rilevazioni effettuate nella portata delle sorgenti profonde ed un leggero calo nella portata dei corsi d'acqua superficiali nonché dei consumi totali. Lo stesso trend si presenta in ogni singolo comprensorio. [vm]

TAB.2.10 - PORTATE CONCESSE PER TIPO DI DERIVAZIONE<sup>16</sup>

Tipo di derivazione	n.° derivazioni	Q totale (l/s)
canale	26	2510
compluvio	1	396
corso d'acqua	1389	75657
drenaggio	14	67
ghiacciaio-nevaio	6	4
lago	35	2079
non indicato	1	6
opere esistenti	34	1075
roggia	109	4704
sorgente	2315	9323
subalveo	1	49
<b>TOTALI:</b>	<b>3931</b>	<b>95869</b>

[Fonte: Servizio Utilizzazione delle acque pubbliche]

TAB.2.11 - PORTATE CONCESSE PER TIPO DI DERIVAZIONE\*

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
Tipo di derivazione	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
canale	110		97		3	10	408	545	1332	5	
compluvio										396	
corso d'acqua	1363	422	7687	6084	7585	12348	8134	13717	4880	7266	6171
drenaggio				1	1	4	26		0	35	
ghiacciaio-nevaio		0					0	3			0
lago	1			761	41	229	2	330	700		15
non indicato							6				
opere esistenti		17	0	19	130	130	0	640	127	12	
roggia			2409	2	2187	106				0	
sorgente	303	216	810	502	771	829	1169	1936	510	1941	336
subalveo				49							
<b>TOTALI:</b>	<b>1777</b>	<b>655</b>	<b>11003</b>	<b>7417</b>	<b>10719</b>	<b>13656</b>	<b>9746</b>	<b>17171</b>	<b>7549</b>	<b>9655</b>	<b>6522</b>

[Fonte: Servizio Utilizzazione delle acque pubbliche]

TAB. 2.12 - PORTATE CONCESSE IN L/S PER TIPOLOGIA D'USO\*

Tipologia d'uso	n° derivazioni		Q Totale [l/s]	
	1998	2000*	1998	2000*
consumo umano	1913	1938	5803	5719
igienico e assimilati	251	209	1739	662
zootecnico	66	30	56	22
irriguo	1563	1213	22433	20163
pescicoltura	73	104	8969	11921
idroel. < 3.000 kW	311	304	63602	54924
industriale per usi vari	14	21	115	576
industriale per raffreddamento	2	9	110	194
Industriale di processo	-	2	-	330
industriale per lavaggio inerti	10	23	79	152
industriale per innevamento	29	48	250	751
antincendio	6	10	54	110
Irrig. aree sportive e verde pubbl.	-	2	-	8
altri usi (vari)	11	13	273	333
antibrina o caricabotte	2	5	1	4
<b>TOTALI:</b>	<b>4251</b>	<b>3931</b>	<b>103484</b>	<b>95869</b>

[Fonte: Servizio Utilizzazione delle acque pubbliche]

TAB.2.13 - PORTATE CONCESSE PER TIPOLOGIA D'USO A LIVELLO COMPRESORIALE

Tipologia d'uso	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
consumo umano	314	205	484	575	666	428	563	1014	334	798	339
igienico e assimilati	115	5	100	10	92	52	115	42	11	120	0
Zootecnico	2		4	1	1	5	6	1		2	
Irriguo	17	49	1921	1950	4416	5259	2507	1127	1003	1914	
Pescicoltura	332	16	1918	314	359	89	361	6068	2333	102	30
idroel. < 3.000 kW	882	346	6436	4484	5129	7681	5821	8618	3525	5989	6014
industriale per usi vari				67	49	21	52	60	13	314	
industriale per raffreddamento		10	53			26	100			5	
industriale di processo									330		
industriale per lavaggio inerti		8	0	11	4	32	48	39		10	
industriale per innevamento	70	6		5	1	5	116	11		398	139
Antincendio	45					49	7	10			
irrig. aree sportive e verde pubbl.						8		0			
altri usi (vari)		10	88		2	0	50	181	0	2	
antibrina o caricabotte						3				1	
<b>TOTALI:</b>	<b>1777</b>	<b>655</b>	<b>11003</b>	<b>7417</b>	<b>10719</b>	<b>13656</b>	<b>9746</b>	<b>17171</b>	<b>7549</b>	<b>9655</b>	<b>6522</b>

[Fonte: Servizio Utilizzazione delle acque pubbliche]

Note: \* Dati aggiornati al 30/09/2001. i) escluse le grandi derivazioni ad uso idroelettrico (potenza nominale media >3.000 kW); ii) Q Totale [l/s]: dati amministrativi (portata media riportata negli atti di concessione); iii) escluse le derivazioni da pozzo.

TAB.2.14 - NUMERO DEI POZZI DICHIARATI E PORTATE DERIVATE

Tipologia d'uso	N. pozzi	portata dichiarata
irriguo	4.402	36.433,93
ittigenico	83	3.460,10
potabile	516	3.439,86
tecnologico	636	9.179,87
vari, ecc.	549	283,09
<b>TOTALI</b>	<b>6.186</b>	<b>52.796,85</b>

[Fonte: Servizio Utilizzazione delle acque pubbliche]

Note:\* Dati aggiornati al 30/09/2001

<b>77 - Inquinamento organico dei corsi d'acqua (BOD, COD, DO – mg/l)</b>	<b>Acque</b>	<b>S</b>	<b>D</b>		
---	--------------	----------	----------	---	---

L'analisi dei dati relativi alle concentrazioni di BOD e i valori relativi alla sostanza organica (Kubel) per i corsi principali dal 1999 al 2000 evidenzia una leggera tendenza alla diminuzione per tutte le stazioni. Le concentrazioni medie registrate offrono un quadro rassicurante soprattutto se posto in relazione ad un trend in progressivo calo<sup>17</sup>. Per questo indicatore sono presenti dati fino all'entrata in vigore del dlgs 152/99. [vm]

TAB.2.15 - INDICATORI OCDE PER LA QUALITA' DELLE ACQUE CORRENTI, VALORI MASSIMI E MINIMI

	Punto	data	max	min
<b>BOD5</b>	Avisio – Soraga	10/2/1998	8,5	n.r.
<b>Kubel</b>	Adige- Borghetto(Avio)	26/10/1999	6,7	n.r.
<b>COD</b>	Avisio -Molina	26/10/1999	43	
<b>OD</b>	Avisio- Lavis	12/01/2000	14,9	
	Canale Biffis - Avio	5/7/2000		9

[Fonte: APPA - Sett.re Tec. Scient. E dell'Informaz., U.O. tutela dell'acqua]

TAB.2.16 - CONCENTRAZIONI DI BOD<sub>5</sub> DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI

Punto di prelievo	Corso d'acqua	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1 – Ponte Masetto – San Michele all'Adige	F. Adige	2,9	3,4	2,48	2,28	2,39	2,46	2,14
2 – Ponte di S.Lorenzo – Trento	F. Adige	3,3	3,08	2,55	2,18	2,18	2,20	1,83
3 – Ponte di Mattarello – Trento	F. Adige	3,23	3,49	2,9	3,06	2,3	2,33	2,03
4 – Ponte di Villalagarina – Villa Lagarina	F. Adige	3,25	3,43	2,91	2,68	2,25	2,44	1,72
5 – Diga ENEL Mori – Mori	F. Adige	3,12	3,25	3,7	2,56	2,05	2,65	1,68
6 – Ponte di Borghetto – Avio	F. Adige	3,19	3,14	2,35	2,81	2,66	2,39	2,46
7 – Canale Biffis – Mama d'Avio - Avio	C. Biffis	4,42	4,44	2,94	4,11	2,9	3,26	2,59
8 – Ponte Salorno – Roverè della Luna	Fossa Caldaro	8,88	7,91	2,91	1,93	1,84	2,79	
9 – Foce Grumo di San Michele all'Adige	Fossa Caldaro	2,5	3,56	2,83	2,59	3,28	3,58	
10 – Ponte di Cavizzana - Cavizzana	T. Noce	2,4	2,55	2,3	2,35	2,01	2	1,81
11 – Ponte Rupe – Mezzolombardo	T. Noce	2,48	2,52	2,32	1,82	1,63	1,55	1,41
12 – Ponte di Soraga – Sorga	T. Avisio	4,35	4,38	3,35	3,01	3,45	3,41	1,6
13 – Bivio Stramentizzo – Castello Fiemme	T. Avisio	3,05	2,89	2,37	2,02	2	2,05	1,29
14 – Ponte dei Vodi – Lavis	T. Avisio	2,1	2,42	2,52	2,48	2,02	2,06	1,92
15 – Ponte Regio – Pergine Valsugana	T. Fersina	1,87	2,12	2,15	1,99	1,44	1,63	1,23
16 – Foce Fersina – Trento	T. Fersina	2,07	2,23	2,73	2,23	2,05	1,65	1,62
17 – Ponte delle Zigherane - Rovereto	T. Leno	2,31	2,43	2,52	1,81	1,43	1,69	1,77
18 – Foce R.Coste – Rovereto	R. Coste	3,18	3,71	3,61	2,3	1,98	2,79	
19 – Ponte Cervia – Levico Terme	F. Brenta	2,8	2,31	1,61	1,54	1,43	1,89	1,17
20 – Ponte Cimitero – Borgo Valsugana	F. Brenta	2,66	2,33	2,36	2,22	1,98	2,39	1,43
21 – Ponte Filippini – Grigno	F. Brenta	2,73	2,23	1,98	1,74	1,35	1,95	1,04
22 – Loc. Busatti – Folgaria	T. Astico	2,49	2,03	1,78	1,33	1,13	1,08	0,32
23 – Ponte di Ragoli – Ragoli	F. Sarca	2,95	3,12	2,31	2,63	2,18	2,66	2,36
24 – Loc. Pescaia – Nago-Torbole	F. Sarca	2,58	2,05	2,18	1,76	1,67	1,68	1,21
25 – Ponte dei Tedeschi – Storo	F. Chiese	3,22	2,12	2,21	1,69	1,51	1,58	1,28
26 – Ponte SP Faver – Segonzano Faver	F. Avisio	2,27	2,53	2,82	1,73	1,73	1,85	0,85
27 – Monte presa ENEL Limarò - Calavino	F. Sarca	2,74	2,03	1,73	1,6	1,44	1,83	0,77

[Fonte: APPA unità organizzativa tutela dell'acqua]

TAB.2.17 - CONCENTRAZIONI DI KUBEL DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI,

Punto di prelievo	Corso d'acqua	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1 – Ponte Masetto – San Michele all'Adige	F. Adige	1,86	1,33	1,74	1,4	1,95	3,04	1,79
2 – Ponte di S.Lorenzo – Trento	F. Adige	1,9	1,46	1,79	1,6	2,33	2,23	1,81
3 – Ponte di Mattarello – Trento	F. Adige	2,11	1,67	1,9	1,48	2,06	2,58	1,93
4 – Ponte di Villalagarina – Villa Lagarina	F. Adige	1,34	1,7	2,11	1,74	1,83	2,76	1,96
5 – Diga ENEL Mori – Mori	F. Adige	1,34	1,48	1,98	1,87	1,82	2,83	2,23
6 – Ponte di Borghetto – Avio	F. Adige	1,42	1,28	1,71	1,84	1,99	2,88	2,18
7 – Canale Biffis – Mama d'Avio - Avio	C. Biffis	1,87	1,67	2,43	2,52	2,29	3,18	2,42
8 – Ponte Salorno – Roverè della Luna	Fossa di Caldaro	3,74	3,22	4,14	3,8	4,16	4,28	
9 – Foce Grumo di San Michele all'Adige	Fossa di Caldaro	2,46	2,04	2,85	2,95	3,63	4,11	
10 – Ponte di Cavizzana - Cavizzana	T. Noce	0,96	1,07	1,22	1,4	1,65	1,52	1,87
11 – Ponte Rupe – Mezzolombardo	T. Noce	1,02	0,95	1,46	1,43	1,53	1,63	1,56
12 – Ponte di Soraga – Soraga	T. Avisio	1,34	1,28	1,72	1,76	2,09	2,50	1,84
13 – Bivio Stramentizzo – Castello Fiemme	T. Avisio	1,21	1,02	1,42	1,37	1,59	2,28	2,21
14 – Ponte dei Vodi – Lavis	T. Avisio	1,26	1,48	1,97	1,77	1,9	1,90	2,36
15 – Ponte Regio – Pergine Valsugana	T. Fersina	0,98	1,06	1,38	1,19	1,54	1,48	2,11
16 – Foce Fersina – Trento	T. Fersina	1,18	1,1	1,53	1,54	1,72	1,76	1,85
17 – Ponte delle Zigherane - Rovereto	T. Leno	0,79	0,92	1,09	1,16	1,07	1,56	1,14
18 – Foce R.Coste - Rovereto	R. Coste	8,06	7,3	8,15	8,5	7,14	6,83	
19 – Ponte Cervia – Levico Terme	F. Brenta	1,57	1,4	1,6	1,76	2,2	2,33	1,89
20 – Ponte Cimitero – Borgo Valsugana	F. Brenta	1,39	1,47	1,77	2,22	2,64	2,66	2,32
21 – Ponte Filippini - Grigno	F. Brenta	1,21	1,09	1,3	1,38	1,73	1,80	1,61
22 – Loc. Busatti – Folgaria	T. Astico	0,88	0,88	1,02	1,18	1,33	1,5	1,27
23 – Ponte di Ragoli - Ragoli	F. Sarca	1,17	1,29	1,43	1,93	1,84	2,51	1,72
24 – Loc. Pescaia – Nago-Torbole	F. Sarca	0,84	0,89	1,14	1,24	1,47	1,47	1,04
25 – Ponte dei Tedeschi - Storo	F. Chiese	1,3	0,93	1,11	0,98	1,23	1,90	1,15
26 – Ponte SP Faver – Segonzano Faver	F. Avisio	1,18	0,96	1,53	1,32	1,65	1,99	2,42
27 – Monte presa ENEL Limarò - Calavino	F. Sarca	1,12	0,86	1,17	1,08	1,38	1,80	1,15

[Fonte: APPA unità organizzativa tutela dell'acqua]

<b>78 - Concentrazione di fosforo nei corsi d'acqua (mg P/l)</b>	Acque	S	D	😊	↗
--	-------	---	---	---	---

Per i fosfati l'andamento è tendenzialmente decrescente nel tempo soprattutto se posti in relazione con gli anni centrali della sequenza ovvero 1996-1997.

Per quanto riguarda gli ultimi due anni considerati si evidenzia come il 2000 è complessivamente caratterizzato da valori in concentrazione inferiori rispetto al 1999 con un valore massimo registrato a Soraga pari a 0,21 mg/l e uno minimo relativo al Chiese a Storo con 0,018 mg/l.<sup>18</sup> Anche per questo indicatore sono presenti dati fino all'entrata in vigore del dlgs 152/99. [vm]

TAB.2.18 - CONCENTRAZIONI DI PO<sub>4</sub> DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI

Punto di prelievo	Corso d'acqua	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1 – Ponte Masetto – San Michele all'Adige	F. Adige	0,052	0,059	0,081	0,12	0,069	0,07	0,064
2 – Ponte di S.Lorenzo - Trento	F. Adige	0,068	0,079	0,117	0,137	0,076	0,097	0,061
3 – Ponte di Mattarello - Trento	F. Adige	0,063	0,077	0,121	0,122	0,085	0,093	0,1
4 – Ponte di Villalagarina – Villa Lagarina	F. Adige	0,043	0,103	0,103	0,078	0,045	0,067	0,06
5 – Diga ENEL Mori - Mori	F. Adige	0,071	0,122	0,144	0,102	0,08	0,077	0,09
6 – Ponte di Borghetto - Avio	F. Adige	0,049	0,086	0,065	0,172	0,039	0,059	0,036
7 – Canale Biffis – Mama d'Avio - Avio	C. Biffis	0,041	0,073	0,115	0,106	0,023	0,067	0,04
8 – Ponte Salorno – Roverè della Luna	Fossa di Caldaro	0,338	0,711	0,977	0,467	0,294	0,269	
9 – Foce Grumo di San Michele all'Adige	Fossa di Caldaro	0,505	0,776	0,962	0,467	0,368	0,316	
10 – Ponte di Cavizzana - Cavizzana	T. Noce	0,023	0,079	0,072	0,057	0,031	0,067	0,036
11 – Ponte Rupe - Mezzolombardo	T. Noce	0,019	0,046	0,057	0,194	0,032	0,051	0,049
12 – Ponte di Soraga - Soraga	T. Avisio	0,129	0,169	0,177	0,173	0,258	0,223	0,21
13 – Bivio di Stramentizzo – Castello di Fiemme	T. Avisio	0,075	0,098	0,088	0,112	0,102	0,105	0,111
14 – Ponte dei Vodi - Lavis	T. Avisio	0,034	0,059	0,066	0,036	0,015	0,050	0,066
15 – Ponte Regio – Pergine Valsugana	T. Fersina	0,032	0,064	0,047	0,032	0,02	0,059	0,06
16 – Foce Fersina - Trento	T. Fersina	0,045	0,077	0,086	0,146	0,027	0,075	0,11
17 – Ponte delle Zigherane - Rovereto	T. Leno	0,019	0,037	0,011	0,014	0	0,034	0,02
18 – Foce R.Coste - Rovereto	R. Coste	1,703	1,908	2,869	3,051	1,473	1,147	
19 – Ponte Cervia – Levico Terme	F. Brenta	0,028	0,065	0,023	0,096	0,041	0,07	0,036
20 – Ponte Cimitero – Borgo Valsugana	F. Brenta	0,053	0,119	0,088	0,103	0,0131	0,1	0,082
21 – Ponte Filippini - Grigno	F. Brenta	0,025	0,061	0,037	0,056	0,054	0,036	0,031
22 – Loc. Busatti - Folgaria	T. Astico	0,079	0,159	0,149	0,266	0,214	0,177	0,17
23 – Ponte di Ragoli - Ragoli	F. Sarca	0,11	0,168	0,143	0,208	0,191	0,147	0,164
24 – Loc. Pescaia – Nago-Torbole	F. Sarca	0,021	0,016	0,046	0,025	0,024	0,007	0,028
25 – Ponte dei Tedeschi - Storo	F. Chiese	0,031	0,074	0,021	0,029	0,007	0,006	0,018
26 – Ponte SP Faver – Segonzano Faver	F. Avisio	0,043	0,021	0,026	0,049	0,022	0,029	0,06
27 – Monte presa ENEL Limarò - Calavino	F. Sarca	0,038	0,042	0,05	0,059	0,041	0,049	0,06

[Fonte: APPA unità organizzativa tutela dell'acqua]

<b>79 - Concentrazione dello ione ammonio nei corsi d'acqua (mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/l)</b>	Acque	<b>S</b>	<b>D</b>	😊	↔
---	-------	----------	----------	---	---

Per la maggior parte dei corsi d'acqua il trend per questo inquinante sembra abbastanza costante fino al 1999. Con il 2000 si assiste ovunque ad un dimezzamento delle concentrazioni eccezion fatta per la stazione posta alla foce del fiume Avisio che invece segnala un andamento in controtendenza .

I valori registrati nel corso dell'anno 2000 sono compresi fra i 0,01 mg/l e i 0,35 mg/l.<sup>19</sup>

TAB.2.19 – CONCENTRAZIONE DI NH<sub>4</sub><sup>+</sup> DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI

Punto di prelievo	Corso d'acqua	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1 – Ponte Masetto – San Michele all'Adige	F. Adige	0,19	0,28	0,29	0,27	0,23	0,23	0,11
2 – Ponte di S.Lorenzo - Trento	F. Adige	0,19	0,22	0,29	0,24	0,26	0,21	0,09
3 – Ponte di Mattarello - Trento	F. Adige	0,22	0,28	0,33	0,29	0,3	0,27	0,13
4 – Ponte di Villalagarina – Villa Lagarina	F. Adige	0,18	0,35	0,29	0,28	0,21	0,24	0,1
5 – Diga ENEL Mori - Mori	F. Adige	0,17	0,26	0,26	0,28	0,2	0,23	0,14
6 – Ponte di Borghetto - Avio	F. Adige	0,18	0,3	0,18	0,25	0,24	0,21	0,15
7 – Canale Biffis – Mama d'Avio - Avio	C. Biffis	0,28	0,37	0,36	0,3	0,3	0,37	0,22
8 – Ponte Salorno – Roverè della Luna	Fossa di Caldaro	1,67	2,62	2,46	0,52	0,46	0,57	
9 – Foce Grumo di San Michele all'Adige	Fossa di Caldaro	0,77	0,98	1,69	0,73	0,95	0,95	
10 – Ponte di Cavizzana - Cavizzana	T. Noce	0,09	0,26	0,2	0,29	0,3	0,15	0,1
11 – Ponte Rupe - Mezzolombardo	T. Noce	0,13	0,19	0,18	0,13	0,12	0,16	0,06
12 – Ponte di Soraga - Soraga	T. Avisio	0,34	0,47	0,61	0,47	0,61	0,51	0,35
13 – Bivio di Stramentizzo – Castello di Fiemme	T. Avisio	0,2	0,24	0,31	0,17	0,27	0,14	0,19
14 – Ponte dei Vodi - Lavis	T. Avisio	0,12	0,14	0,15	0,11	0,15	0,05	0,15
15 – Ponte Regio – Pergine Valsugana	T. Fersina	0,04	0,04	0,09	0,04	0,1	0,17	0,05
16 – Foce Fersina - Trento	T. Fersina	0,09	0,08	0,1	0,06	0,12	0,08	0,04
17 – Ponte delle Zigherane - Rovereto	T. Leno	0,04	0,06	0,09	0,14	0,07	0,03	0,01
18 – Foce R.Coste - Rovereto	R. Coste	1,66	1,15	1,65	0,3	0,38	1,28	
19 – Ponte Cervia – Levico Terme	F. Brenta	0,13	0,28	0,22	0,26	0,18	0,23	0,11
20 – Ponte Cimitero – Borgo Valsugana	F. Brenta	0,09	0,18	0,14	0,25	0,27	0,18	0,06
21 – Ponte Filippini - Grigno	F. Brenta	0,04	0,11	0,09	0,14	0,11	0,13	0,05
22 – Loc. Busatti - Folgaria	T. Astico	0,01	0,05	0,05	0,08	0,05	0,08	0,03
23 – Ponte di Ragoli - Ragoli	F. Sarca	0,27	0,39	0,24	0,41	0,36	0,44	0,32
24 – Loc. Pescaia – Nago-Torbole	F. Sarca	0,02	0,08	0,07	0,11	0,1	0,12	0,04
25 – Ponte dei Tedeschi - Storo	F. Chiese	0,13	0,15	0,04	0,09	0,05	0,11	0,05
26 – Ponte SP Faver – Segonzano Faver	F. Avisio	0,05	0,11	0,14	0,14	0,17	0,12	0,12
27 – Monte presa ENEL Limarò - Calavino	F. Sarca	0,07	0,05	0,05	0,08	0,07	0,1	0,02

[Fonte Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente]

Di seguito sono riportati i valori relativi alla qualità sintetica delle acque fino al 2000, prima dell'entrata in vigore del dlgs 152/99, e i valori dell'indice SECA (LIM e IBE) dal 2000-2001, dopo l'entrata in vigore di tale decreto.

Il quadro riassuntivo finale evidenzia un leggero ma non significativo miglioramento degli indici di qualità delle acque (ad eccezione di quello batteriologico) nel periodo 1990-2000 a livello provinciale. [vm]

TAB.2.20 - QUALITÀ' DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI, 2000

Punto di prelievo	Corso d'acqua	Qualità chimica	Qualità microb.	Qualità biolog.	QUALITA' SINTETICA
1 – Ponte Masetto – San Michele all'Adige	F. Adige	1	2	2	2
2 – Ponte di S.Lorenzo – Trento	F. Adige	1	3	2	2
3 – Ponte di Mattarello – Trento	F. Adige	1	3	1   2	2
4 – Ponte di Villalagarina – Villa Lagarina	F. Adige	1	3	2	2
5 – Diga ENEL Mori – Mori	F. Adige	1	3	2	3
6 – Ponte di Borghetto – Avio	F. Adige	1	3	2   3	3
7 – Canale Biffis – Mama d'Avio – Avio	C. Biffis	3	3		
8 – Ponte Salorno – Roverè della Luna	Fossa di Caldaro		3		
9 – Foce Grumo di San Michele all'Adige	Fossa di Caldaro		3		
10 – Ponte di Cavizzana – Cavizzana	T. Noce	1	3	3	3
11 – Ponte Rupe – Mezzolombardo	T. Noce	1	2	2	2
12 – Ponte di Soraga – Soraga	T. Avisio	1	3	3	3   4
13 – Bivio di Stramentizzo – Castello di Fiemme	T. Avisio	1	2	2   3	3
14 – Ponte dei Vodi – Lavis	T. Avisio	1	2	2   3	3
15 – Ponte Regio – Pergine Valsugana	T. Fersina	2	2	1   2	2
16 – Foce Fersina – Trento	T. Fersina	1	2	2	3
17 – Ponte delle Zigherane – Rovereto	T. Leno	1	2	2	2
18 – Foce R.Coste – Rovereto	R. Coste				4
19 – Ponte Cervia – Levico Terme	F. Brenta	1	2	2	2
20 – Ponte Cimitero – Borgo Valsugana	F. Brenta	1	3	2	2
21 – Ponte Filippini – Grigno	F. Brenta	1	2	2	2
22 – Loc. Busatti – Folgaria	T. Astico	1	1	1	1
23 – Ponte di Ragoli – Ragoli	F. Sarca	2	2	2   3	3
24 – Loc. Pescaia – Nago-Torbole	F. Sarca	1	1	1   2	1   2
25 – Ponte dei Tedeschi – Storo	F. Chiese	1	1	1   2	2
26 – Ponte SP Faver – Segonzano Faver	F. Avisio	1	2	2	2
27 – Monte presa ENEL Limarò – Calavino	F. Sarca	1	2	2	2

[Fonte Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente]

TAB.2.21 - QUALITÀ SINTETICA DELLE ACQUE CORRENTI DEI CORSI PRINCIPALI, 1994-2000

Punto di prelievo	Corso d'acqua	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1 – Ponte Masetto – San Michele all'Adige	F. Adige	2   3	3	3	2	2	3	2
2 – Ponte di S.Lorenzo - Trento	F. Adige		3	3	3	3	3	2
3 – Ponte di Mattarello - Trento	F. Adige	3	3	3	2	2	3	2
4 – Ponte di Villalagarina – Villa Lagarina	F. Adige			3	3	2	2	2
5 – Diga ENEL Mori – Mori	F. Adige	3	2	3	3	3	3	3
6 – Ponte di Borghetto – Avio	F. Adige	3	3	2	3	3	2	3
7 – Canale Biffis – Mama d'Avio - Avio	C. Biffis							
8 – Ponte Salorno – Roverè della Luna	Fossa di Caldaro		5	4	4	3   4	4   5	
9 – Foce Grumo di San Michele all'Adige	Fossa di Caldaro		4	4	4	4	4	
10 – Ponte di Cavizzana - Cavizzana	T. Noce		3	3	3	3	2   3	3
11 – Ponte Rupe – Mezzolombardo	T. Noce	3	3	3	2	2		2
12 – Ponte di Soraga – Soraga	T. Avisio			4	3	3   4	3   4	3   4
13 – Bivio di Stramentizzo – Castello di Fiemme	T. Avisio	2	2	2	3	2	2	3
14 – Ponte dei Vodi – Lavis	T. Avisio	3	2	3	2	2	2	3
15 – Ponte Regio – Pergine Valsugana	T. Fersina		2	1   2	1	1   2	2	2
16 – Foce Fersina – Trento	T. Fersina	3	2	3	2   3	2	2	3
17 – Ponte delle Zigherane - Rovereto	T. Leno	2	2	2	2	1	2	2
18 – Foce R.Coste – Rovereto	R. Coste			5	4	5	4	
19 – Ponte Cervia – Levico Terme	F. Brenta	2	3	2	2	2	2	2
20 – Ponte Cimitero – Borgo Valsugana	F. Brenta		2	2	2   3	2	2	2
21 – Ponte Filippini - Grigno	F. Brenta	2	2	2	2	2	2	2
22 – Loc. Busatti - Folgaria	T. Astico	1	1	1	1	1	1	1
23 – Ponte di Ragoli - Ragoli	F. Sarca	2   3	2   3	2   3	3	3	3	3
24 – Loc. Pescaia – Nago-Torbole	F. Sarca	2	2	1	1	1   2	1   2	1   2
25 – Ponte dei Tedeschi - Storo	F. Chiese	4	3   4	2	2   3	2	3	2
26 – Ponte SP Faver – Segonzano Faver	F. Avisio	2	2   3	2	2	2	2	2
27 – Monte presa ENEL Limarò - Calavino	F. Sarca	2   3	2	2	1   2	1   2	2	2

[Fonte: APPA unità organizzativa tutela dell'acqua]

CLASSI DI QUALITÀ	2 – Ambiente poco inquinato	4 – Ambiente molto inquinato
	1 – Ambiente non inquinato	3 – Ambiente inquinato

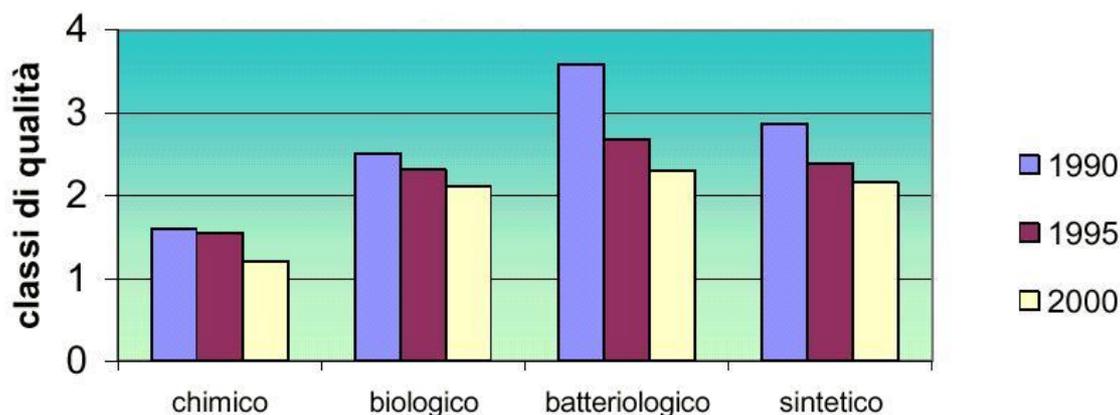
Il monitoraggio finalizzato a tale determinazione è stato condotto solo sui punti ritenuti significativi ai sensi del d.lgs.152/99 e s.m. e pertanto su 14 dei 24 monitorati a partire dall'anno 2000. Per la determinazione del SECA è stato necessario coniugare quanto emerso dall'analisi dei macrodescrittori (LIM) e dall'indice biologico.<sup>20</sup>

TAB.2.22 - ANDAMENTO DELLE CLASSI DI QUALITA' PER LA DEFINIZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA (SECA) ANNI 2000-2001

Punto di prelievo	Corso d'acqua	2000			2001		
		IBE	LIM	SECA	IBE	LIM	SECA
1 – Ponte Masetto – San Michele all'Adige	F. Adige	9	400	2	8	400	2
2 – Ponte di S.Lorenzo - Trento	F. Adige	9	360	2	9	420	2
6 – Ponte di Borghetto – Avio	F. Adige	8	320	2	8	380	2
7 – Canale Biffis – Mama d'Avio – Avio	C. Biffis		320	2		360	2
10 – Ponte di Cavizzana – Cavizzana	T. Noce	7	320	2	8	350	2
11 – Ponte Rupe – Mezzolombardo	T. Noce	8	440	2	9	440	2
13 – Bivio di Stramentizzo – Castello di Fiemme	T. Avisio	8	320	2	7	400	3
14 – Ponte dei Vodi – Lavis	T. Avisio	7	340	3	8	370	2
19 – Ponte Cervia – Levico Terme	F. Brenta	9	400	2	9	380	2
20 – Ponte Cimitero – Borgo Valsugana	F. Brenta	8	360	2	8	360	2
21 – Ponte Filippini – Grigno	F. Brenta	8	420	2	8	420	2
23- Ponte di Ragoli - Ragoli	F. Sarca	7	280	3	8	380	2
24 – Loc. Pescaia – Nago-Torbole	F. Sarca	9	480	2	9	480	2
25 – Ponte dei Tedeschi - Storo	F. Chiese	9	480	2	10	480	1

[Fonte: APPA unità organizzativa tutela dell'acqua]

FIG.2.9 – INDICI DI QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI: VALORI MEDI PROVINCIALI DEL 1990, 1995, 2000.



[Fonte: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche]

<b>80 - Eutrofizzazione dei laghi (P, clorofilla "a", trasparenza)</b>	Acque	S	D	☹	↔
--	-------	---	---	---	---

Il livello trofico può essere quantificato ed espresso tramite misure di differenti parametri quali, ad esempio, la trasparenza dell'acqua, il contenuto di clorofilla, il volume algale, le concentrazioni di nutrienti (fosforo e azoto) ed il tipo di comunità di pesci o di fauna di fondo.

L'anossia dell'ipolimnio si sviluppa frequentemente nei laghi dimittici con una forte stratificazione estiva. L'estensione dell'anossia estiva, sia nel tempo sia nel volume d'acqua coinvolto, di norma è un fenomeno legato allo stato trofico con valori crescenti per laghi oligotrofici, mesotrofici e d eutrofici; dati dal 1995 al 2001.<sup>21</sup> [vm]

TAB.2.23 - VALORI DI CLOROFILLA "A", TRASPARENZA E FOSFORO TOTALE NEGLI ANNI 1997-2001 NEL LAGO DI GARDA

Anni	N. indagini nell'anno	Clorofilla "a" Media annua strato 0-20 m $\mu\text{g/l}$	Clorofilla "a" Valore massimo $\mu\text{g/l}$	Trasparenza Media annua m	Trasparenza Valore minimo m	Fosforo totale Media annua strato 0-20 m $\mu\text{g/l}$
1997	12	3,1	4,4	9,6	5,7	9
1998	12	3,4	7,1	10,4	5,9	10
1999	12	3,0	5,7	10,7	5,5	13
2000	11	4,1	9,9	8,9	4,5	12
2001	12	3,7	6,4	9,7	5,1	10

NB: il valore di trasparenza nel 2001 è riferito a 11 campionamenti.

[Fonte: U.O. Tutela dell'Acqua - Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente]

Per quanto riguarda la parte trentina del lago di Garda, merita un approfondimento l'analisi della qualità delle acque, effettuata dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente ossia dal Settore tecnico, tramite l'attività del laboratorio di idrobiologia di Riva del Garda, cui competono tra l'altro i compiti di studio, di ricerca, di monitoraggio dei dati ambientali dell'area gardesana. In questo contesto si è provveduto dal 1997 a continuare l'attività storica di monitoraggio effettuata dall'Istituto Agrario di San Michele.

La parte trentina del lago è stata monitorata dal 1997 a tutt'oggi, con frequenza mensile, in una postazione collocata vicino al confine con le regioni limitrofe, in un punto che presenta una profondità massima di circa 300 m. Tale punto è stato esaminato lungo tutta la colonna d'acqua raccogliendo i dati chimico-fisici e biologici per determinare lo stato trofico del bacino.

La concentrazione di fosforo totale nell'epilimnio di 0-20 metri presenta una media contenuta, con valori leggermente più accentuati nel 1999 e nel 2000. Le concentrazioni di fosforo totale a 100 metri sono leggermente più alte di quelle degli strati superficiali, ed aumentano progressivamente con l'aumentare della profondità: vanno tenute in considerazione le medie annue determinate a 280 metri di profondità, i cui valori sono stati di 32  $\mu\text{g/l}$ , 31  $\mu\text{g/l}$ , 24  $\mu\text{g/l}$ , 23  $\mu\text{g/l}$  e 38  $\mu\text{g/l}$  rispettivamente negli anni 1997, 1998, 1999, 2000 e 2001.

Nella postazione considerata i valori medi annui di clorofilla "a", nel corso degli anni studiati, presentano un andamento medio abbastanza costante. L'anno 2000 ha presentato i valori massimi di produttività.

La trasparenza misurata con il disco di Secchi presenta valori elevati nel periodo invernale e inizio primavera, con una notevole riduzione nella stagione estiva. I valori minimi sono stati registrati nell'anno 2000.

Per la sua notevole profondità, il lago di Garda è da collocarsi in una condizione di oligomissi in cui il mescolamento completo della colonna si verifica solo in coincidenza d'inverni particolarmente freddi e ventosi, mentre nel bacino meno profondo la circolazione completa si verifica ogni anno.

TAB.2.24 - QUALITA' DELLE ACQUE DEI LAGHI MONITORATI (1995-98, E 2000 E 2001 CON DLG 152/99)

Lago	n.indagini	Trasparenza (m) (1995-1999)			Anossia estiva(1995-1999)	Stato trofico		
		1995/99	Media	Min		Max	1995-99	2000*
CALDONAZZO	32	5.7	2.1	9.7	Media*	M	M	M
CANZOLINO	35	2.2	1.2	3.5	Forte*	E	E	E
LASES	7	5.5	4.2	9.4	Media	M	-	-
LEVICO	11	5.8	2.5	11.0	Media	M	M	M
MADRANO	12	2.8	1.6	4.0	Debole	E	E	E
RONCONE	1	1.8			Assente	E	-	-
SERRAIA	34	2.5	1.0	4.9	Forte	E	E	E
TERLAGO	14	2.4	1.4	3.6	Media	E	E	E
VALLE	2	3.7	2.4	4.9	Assente	M	-	-
CEI	3	4.7	4.5	5.0	Assente	M	-	-
LAMAR	2	7.4	5.8	9.0	Debole	OM	-	-
LAGOLO	1	4.1			Assente-debole	M	-	-
LAVARONE	20	3.7	2.2	5.5	Media	ME	ME	ME
S. COLOMBA	2	5.1	3.7	6.4	Debole-media	M	-	-
SANTO di CEMBRA	10	5.1	3.1	6.3	Debole media	M	M	-
SANTO di M.TERLAGO	2	4.7	4.0	5.3	Assente-debole	M	-	-
TENNO	2	6.6	4.0	9.1	Assente-debole	OM	-	-
CAVEDINE	2	5.7	4.9	6.5	assente	M	-	-
LEDRO	10	6.7	3.6	15.0	debole	OM	M	M
MOLVENO	2	6.1	3.4	8.8	assente	OM	OM	-
PIAZZE	6	4.3	2.6	6.8	assente-debole	M	M	M
S. MASSENZA	2	3.4	2.1	4.7	assente	M	-	-
TOBLINO	4	3.1	2.2	4.4	assente	M	-	-
CALAITA	5	2.1	1.3	2.8	assente	ME	-	-
CAMPO	4	13.1	10.4	15.7	assente	OM	-	-
COLBRICON INFERIORE	5	5.7	4.7	6.6	assente	OM	-	-
CORNISELLO SUPERIORE	4	2.4	1.5	3.7	assente	O	-	-
ERDEMOLO	1	9.5			assente	O	-	-
LAGORAI	4	9.0	6.3	13.8	assente	O	-	-
VALAGOLA	4	totale			assente	MO	-	-
COLBRICON SUPERIORE	11	4.4	2.1	7.5	debole	MO	M	-
MALGHETTE BASSE	10	10.1	8.4	11.0	assente	O	O	-
NAMBINO	5	totale			assente	O	-	-
TOVEL	26	10.4	6.3	13.6	media*	O	O	O

E = eutrofico  
 ME = meso-eutrofico  
 M = mesotrofico  
 OM = oligo-mesotrofico  
 O = oligotrofico

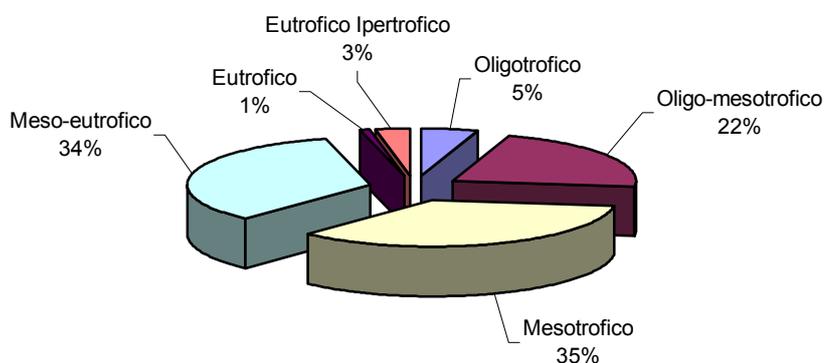
[Fonte: Istituto Agrario S.Michele all'Adige U.O. Biologia e chimica ambientale-Piano Generale di Utilizzazione delle acque pubbliche]

L'applicazione degli usuali indici trofici (OECD 1982) al lago di Garda nel bacino nord testimonia una situazione di meso - oligotrofia, determinata dal basso contenuto in fosforo nella zona eufotica e confermato dalla limitata produzione fitoplanctonica e dall'alta trasparenza. Le quantità di fosforo nello strato vicino ai sedimenti rappresentano comunque un potenziale trofico non trascurabile che va tenuto sotto costante monitoraggio, non essendo lo stato trofico così facilmente ed inequivocabilmente definibile.

Nel 1999 e nel 2000 le condizioni climatiche hanno permesso una completa circolazione delle acque: i nutrienti confinati negli strati profondi si sono diffusi nella restante parte della colonna d'acqua, ed hanno indotto nel periodo produttivo un considerevole sviluppo algale nello strato superficiale. Tale evento non veniva registrato dal 1991. Nell'anno 2001 si è registrata una circolazione parziale della colonna d'acqua, la produttività del lago è rimasta contenuta, ma il miglioramento è solo apparente: le concentrazioni di fosforo negli strati profondi appaiono piuttosto leggermente aumentate.

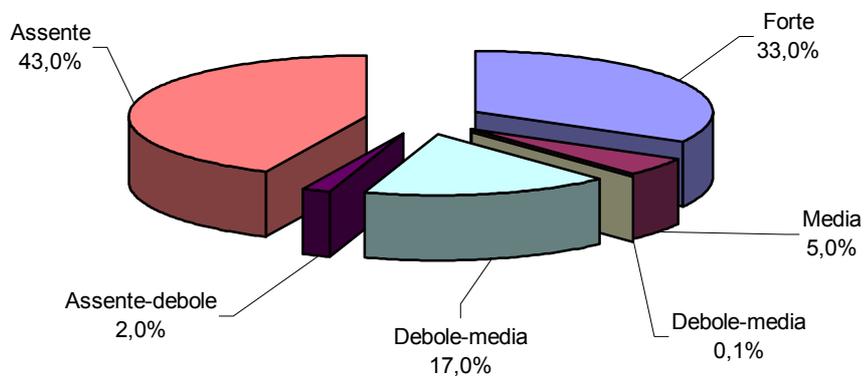
Ogni azione volta al contenimento dell'elemento fosforo va dunque adottata sull'intero bacino per garantire un mantenimento della situazione nel tempo, rappresentando il lago di Garda il più grande serbatoio d'acqua dolce italiano. (uoac)

FIG.2.10 - DISTRIBUZIONE DELLA SUPERFICIE DEI LAGHI PER STATO TROFICO (1995-1997)



[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente]

FIG.2.11 – SUDDIVISIONE DEL VOLUME TOTALE DEI LAGHI TARENTINI SULLA BASE DELLA PRESENZA DI FENOMENI DI ANOSSIA ESTIVA.



[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente]

TAB.2.25 – VALORI ESTREMI DEI MACRODESCRITTORI RILEVATI NEI LAGHI, LAGHI REGOLATI E NEI BACINI ARTIFICIALI DURANTE IL MONITORAGGIO NELLA FASE CONOSCITIVA (2000, 2001).

Lago o lago regolato	Codice Punto	Totale prelievi	Trasparenza min (m)	Ossigeno min (%)	Clorofilla(a) max (µg/L)	P tot max (µg/L)
LAGO DI CALDONAZZO	L03	4	1,9	13	12,6	125
LAGO DI LEVICO	L04	4	3,1	14	11,8	121
LAGO DI TOBLINO	L07	4	1,0	99	11,5	93
LAGO DI CAVEDINE	L08	4	1,3	95	19,5	127
LAGO DI LEDRO	L09	4	6,2	36	5,2	117
LAGO DI GARDA	L10	4	4,5	63	7,0	46
Bacino artificiale	Codice Punto	Totale prelievi	Trasparenza min (m)	Ossigeno min (%)	Clorofilla(a) max (µg/L)	P tot max (µg/L)
BACINO DI STRAMENTIZZO	L01	2	1,5	89	33,6	60
LAGO DELLE PIAZZE	L02	4	3,8	24	11,7	20
BACINO DELLO SCHENER	L05	2	2,3	5,8	8,0	20

[Fonte: APPA unità organizzativa tutela dell'acqua]

<b>81 – Nitrati nella falda (% di pozzi e trend nella concentrazione)</b>	Acque	S	ND		
<b>82 – Pesticidi nelle acque di falda (% di pozzi e trend nella presenza di pesticidi)</b>	Acque	S	ND		
<b>83 – Bilancio di nutrienti</b>	Acque	S	ND		
<b>84 - % di popolazione collegata ad impianti di fognatura e depurazione</b>	Acque	R	D	😊	↗

Con il termine carichi civili residui si intende quella parte dei carichi civili che viene trasferita ai corpi idrici recettori. La stima è stata effettuata sulla base dei dati relativi al censimento degli impianti di depurazione biologica e alla percentuale di popolazione servita da tali impianti.

Sulla base della percentuale di popolazione servita dagli impianti di depurazione si è calcolato il carico potenziale e considerando un'efficienza di depurazione media degli impianti meccanici pari al 25% per il BOD<sub>5</sub>, al 10% per l'azoto e al 15% per il fosforo si sono quindi calcolati i carichi puntuali residui e il tasso d'inquinamento abbattuto.<sup>22</sup> [vm]

TAB.2.26 - SITUAZIONE DEL COLLETTAMENTO DELLE ACQUE DI SCARICO CIVILI, PER COMPRENSORIO

COMPRENSORIO	Percentuale di popolazione								
	servita da fognatura			servita da fognatura mista			Servita da fognatura separata		
ANNO	1995	1998	2001	1995	1998	2001	1995	1998	2001
Val di Fiemme	98	99	99	40	40	40	58	59	59
Primiero	98	98	98	13	13	13	85	85	85
Bassa Valsugana e del Tesino	90	90	94	17	17	17	73	73	77
Alta Valsugana	94	94	94	27	27	27	67	67	67
Valle dell'Adige	96	96	96	17	17	17	79	79	79
Valle di Non	98	98	98	14	14	14	84	84	84
Valle di Sole	97	97	97	53	53	53	44	44	44
Giudicarie	99	99	99	28	28	28	71	71	71
Alto Garda e Ledro	97	97	97	2	2	2	95	95	95
Vallagarina	92	92	92	15	15	15	77	77	77
Ladino di Fassa	98	98	98	24	24	24	74	74	74
Provincia	96	96	96	20	19	19	76	77	77

[Fonte: Provincia Autonoma di Trento, Annuario Statistico, anni 1995, 1998, 2001]

TAB.2.27 - SITUAZIONE DELLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI SCARICO CIVILE, PER COMPRENSORIO

COMPRENSORIO	Percentuale di popolazione									Tasso di inquinamento abbattuto
	servita da depuratore			servita da depuratore meccanico			servita da depuratore biologico			
ANNO	1995	1998	2001	1995	1998	2001	1995	1998	2001	2001
Val di Fiemme	58	99	98	28	5	4	30	94	94	87
Primiero	95	96	96	8	6	6	87	90	90	83
Bassa Valsugana e del Tesino	88	88	84	11	11	7	77	77	77	78
Alta Valsugana	91	91	91	7	7	7	84	84	84	77
Valle dell'Adige	94	94	95	4	4	4	90	90	91	83
Valle di Non	84	85	85	32	31	31	52	54	54	56
Valle di Sole	80	83	83	41	41	41	39	42	42	48
Giudicarie	87	96	96	15	18	16	72	78	80	76
Alto Garda e Ledro	96	96	96	-	-	-	96	96	96	86
Vallagarina	84	85	85	11	11	11	73	74	74	69
Ladino di Fassa	94	94	96	39	39	7	55	55	89	82
Provincia	89	91	90	13	10	8	76	81	82	77

[Fonte: Provincia Autonoma di Trento, Annuario Statistico, anni 1995, 1998, 2001]

TAB.2.28 - SITUAZIONE IMPIANTI DI DEPURAZIONE BIOLOGICI

DATI GENERALI	U.M.	31-dic-95	31-dic-97	31-dic-99	31-dic-00	31-dic-01	31-dic-02
ABITANTI (*)							
- abitanti residenti	n°	461.606	466.911	473.714			
- turisti (presenze giornaliere medie nell'anno)	n°	78.095	72.687	74.377			
- turisti (presenze giornaliere medie nel mese di agosto)	n°	315.825	260.053	269.381			
Impianti biologici							
Esistenti definitivi	n°	6	63	63	72	74	
Esistenti provvisori	n°		7	7	3	1	
potenzialità	n°	908.320	1.030.250	1.138.470	1.225.020	1.230.020	
Abitanti equivalenti trattati (media nell'anno) (°)	AE	618.011	586.681	635.098	612.250	591.407	
Abitanti equivalenti trattati (media nel mese di agosto) (°)	AE	701.453	626.400	699.262	634.117	713.925	
Impianti previsti	n°	108	99	99			
Collettori intercomunali							
Principali in funzione	m	211.974	275.600	292.537	292.803	310.808	
Principali previsti	m	463.991	463.991	463.991			

[Fonte: Servizio opere igienico - sanitarie]

(\*) Fonte dei dati: Servizio Statistica

(°) Con "abitante equivalente trattato" si definisce il carico organico specifico giornaliero, trattato dall'impianto di depurazione, pari a 60 grammi di BOD<sub>5</sub> (richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni). I valori riportati sono basati sulle analisi dei campioni (solitamente medi nelle 24 ore) prelevati settimanalmente in ingresso ai depuratori dal gestore degli impianti stessi e sulle portate medie trattate nelle stesse 24 ore dai depuratori.

<b>92 – Cambio d'uso del suolo</b>	Degrado del suolo	S	D	☹	↑↓
------------------------------------	-------------------	---	---	---	----

Vedi indicatore 51.

<b>104 – Consumi d'acqua e produzione di rifiuti nelle famiglie</b>	Realtà socio-economica	S	ND		
---	------------------------	---	----	--	--

Gli indicatori che seguono sono definiti indicatori per lo sviluppo sostenibile e sono stati introdotti con il Piano per lo Sviluppo Sostenibile del Trentino del 2000 e vanno ad integrare gli indicatori OCSE in alcuni casi sovrapponendosi ad essi. [vm]

<b>PSS-Indice di naturalità del corso d'acqua</b>	Le risorse idriche: i prelievi	S	ND		
---	--------------------------------	---	----	--	--

L'indice è basato su valutazioni legate al regime del deflusso (che dipende dal rapporto prelievi/rilasci) e alle analisi chimico-biologiche allo scopo di valutare l'entità delle perturbazioni dello stato naturale del corso d'acqua indotta dalla presenza di prelievi. Si tratta di un indice dinamico che consente di valutare gli effetti indotti da cambiamenti nella politica di gestione delle risorse idriche, che opera sostanzialmente monitorare considerando l'allontanamento del corso d'acqua dal suo stato naturale come uno degli aspetti fondamentali dello sviluppo sostenibile.<sup>23</sup> [vm]

<b>PSS-Carichi civili residui</b>	Le risorse idriche: la qualità	P	D	☹	?
-----------------------------------	--------------------------------	---	---	---	---

Si sono calcolati i carichi civili residui, intesi come quella parte dei carichi civili che viene trasferita ai corpi idrici recettori. Ipotizzando un'efficienza di depurazione del 25% per il BOD<sub>5</sub>, del 10% per l'azoto e del 15% per il fosforo si sono calcolati i carichi puntuali residui e il tasso di inquinamento abbattuto (dati del 1997). [vm]

TAB.2.29 – TASSO DI INQUINAMENTO ABBATTUTO

Comprensorio	Tasso d'inquinamento abbattuto (%)		
	BOD <sub>5</sub>	N	P
Val di Fiemme	92	72	81
Primiero	85	47	63
Bassa Valsugana e del Tesino	76	44	54
Alta Valsugana	83	50	70
Valle dell'Adige	87	51	71
Valle di Non	60	33	42
Valle di Sole	50	30	37
Giudicarie	80	47	63
Alto Garda e Ledro	94	56	79
Vallagarina	75	46	46
Ladino di Fassa	63	40	51
Provincia	81	48	62

[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente]

TAB.2.30 – CARICHI PUNTUALI RESIDUI

Comprensorio	Carichi sversati senza depurazione (t)			Carichi in uscita da impianti di depurazione meccanici (t)			Carichi in uscita da impianti di depurazione biologici (t)			Carichi puntuali residui (t)		
	BOD <sub>5</sub>	N	P	BOD <sub>5</sub>	N	P	BOD <sub>5</sub>	N	P	BOD <sub>5</sub>	N	P
Val di Fiemme	4	1	0	14	3	0	12	16	1	29	20	1
Primiero	12	3	0	13	4	0	20	30	2	44	37	2
Bassa Valsugana e del Tesino	56	15	1	38	12	1	19	41	3	113	68	6
Alta Valsugana	113	18	2	66	13	1	32	72	3	211	103	7
Valle dell'Adige	333	65	8	167	39	4	216	425	25	715	529	37
Valle di Non	125	25	3	194	47	5	15	41	3	333	114	10
Valle di Sole	141	27	3	254	58	6	21	25	2	416	110	11
Giudicarie	48	8	1	162	31	3	28	62	4	238	100	8
Alto Garda e Ledro	66	11	1	0	0	0	40	106	5	106	117	7
Vallagarina	411	105	11	226	70	7	37	202	22	674	377	40
Ladino di Fassa	66	11	1	320	67	8	19	37	2	405	115	11
Provincia	1375	289	31	1454	344	35	459	1057	72	3284	1690	140

[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente]

<b>PSS-Carichi globali di composti tossici di provenienza industriale</b>	Le risorse idriche: la qualità		ND		
---	--------------------------------	--	----	--	--

<b>PSS-Livello trofico dei corpi idrici a debole ricambio</b>	Le risorse idriche: la qualità	S	D	☹	↔
---	--------------------------------	---	---	---	---

Vedi indicatore 80.

<b>PSS-Livello di anossia dei corpi idrici a debole ricambio</b>	Le risorse idriche: la qualità	S	D	☹	?
--	--------------------------------	---	---	---	---

Vedi indicatore 80.

<b>PSS-Indice biologico di qualità delle acque superficiali correnti (EBI)</b>	Le risorse idriche: la qualità	S	D	😊	↔
--	--------------------------------	---	---	---	---

La valutazione della qualità delle acque mediante indicatori di tipo biologico è consolidata in provincia di Trento a partire già dagli anni ottanta, quando inizialmente si utilizzò l'indice biotico di Verenaux & Tuffery<sup>24</sup> che si basava sull'analisi di comunità di macroinvertebrati. Successivamente, sulla scorta dei risultati del processo di intercalibrazione tra i metodi di Ghetti e Bonazzi<sup>25</sup> veniva attivato un monitoraggio secondo la metodologia EBI – Extended Biotic Index<sup>26</sup>, modificato da Ghetti<sup>27</sup> e dal 1997 la versione aggiornata del metodo modificata come IBE – Indice Biotico Esteso<sup>28</sup>, riconosciuta anche a livello europeo come “best practice”<sup>29</sup>. L'indice IBE si fonda sull'analisi della presenza-assenza a livello di taxa degli

individui macrobentonici e l'indicazione che si ricava è in genere riferibile ad un arco di temporale abbastanza ampio, poiché il macrobenthos è in grado di rispondere in modo sensibile alle turbative. Inoltre, essendo il processo di ricolonizzazione variabile tra i 30 e 50 giorni secondo la capacità portante del corso d'acqua e la stagione, è possibile ottenere informazioni di eventi stressanti anche pregressi; vedi anche indicatore 79.<sup>30</sup> (uoac)

TAB.2.31 – L'INDICATORE BIOLOGICO DI QUALITA' AMBIENTALE

VALORE DI EBI.	CLASSE	COLORE	GIUDIZIO AMBIENTE
≥ 10	1	azzurro	Buona qualità o non inquinato
8-9	2	verde	Mediocre qualità o poco inquinato
6-7	3	giallo	Scadente qualità o inquinato
4-5	4	arancio	Cattiva qualità o inquinato
≤ 3	5	rosso	Pessima qualità o fortemente inquinato

[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente]

TAB.2.32 – EVOLUZIONE DELL'IBE DAL 2000 AL 2001

Punto di prelievo	Corso d'acqua	2000	2001
1 – Ponte Masetto – San Michele all'Adige	F. Adige	9	8
2 – Ponte di S.Lorenzo - Trento	F. Adige	9	9
6 – Ponte di Borghetto - Avio	F. Adige	8	8
7 – Canale Biffis – Mama d'Avio - Avio	C. Biffis	7	8
10 – Ponte di Cavizzana - Cavizzana	T. Noce	8	8
11 – Ponte Rupe – Mezzolombardo	T. Noce	8	9
13 – Bivio di Stramentizzo – Castello di Fiemme	T. Avisio	7	7
14 – Ponte dei Vodi – Lavis	T. Avisio	7	8
19 – Ponte Cervia – Levico Terme	F. Brenta	9	9
20 – Ponte Cimitero – Borgo Valsugana	F. Brenta	8	8
21 – Ponte Filippini - Grigno	F. Brenta	8	8
24 – Loc. Pescaia – Nago-Torbole	F. Sarca	8	9
25 – Ponte dei Tedeschi - Storo	F. Chiese	9	10

[Fonte: APPA unità organizzativa tutela dell'acqua]

<b>PSS-Percentuale non conforme dei controlli di balneabilità delle acque</b>	<b>Le risorse idriche: la qualità</b>	<b>S</b>	<b>D</b>		↑↓
---	---------------------------------------	----------	----------	---	----

Il giudizio è emesso sulla base del D.P.R. 470/82. in caso di giudizio sfavorevole su un campione la legge prevede che si effettuino cinque prelievi suppletivi e che si pervenga al divieto di balneabilità qualora almeno due di campioni suppletivi eccedano a loro volta i limiti di legge. Il ripristino della balneabilità si ha quando si siano riscontrati due prelievi routinari consecutivi con giudizio favorevole. La situazione dei laghi della provincia appare nel complesso buona. Anche se non è possibile definire chiaramente un trend, dal momento che non si dispone di dati tra il 1997 e il 2003, si evidenzia un calo nei divieti di balneazione emessi, che passano da 5 nel 1997 a 1 nel 2003; nel contempo è da notare un aumento dei controlli routinari non conformi che però probabilmente sono legati a fenomeni sporadici dal momento che non compromettono la balneabilità.<sup>31</sup> [vm]

TAB.2.33 – NUMERO CAMPIONI ROUTINARI NON CONFORMI PER LA BALNEAZIONE NEL PERIODO 1995-1997

Lago	Luogo	1995	1996	1997
Garda	Spiaggia "Conca d'oro"	1	0	0
	Spiaggia Olivi	1	0	0
	Spiaggia Pini	0	1	1
	Spiaggia Sabbioni	2	0	1
Ledro	Spiaggia Mezzolago	1	0	0
Molveno	Spiaggia camping Molveno	1	1	0
Serraia	Pontile bar "Lido"	0	0	1
Caldonazzo	Spiaggia "Alle Barche"	0	1	0
	Spiaggia camping Fleiola	1	0	0
	Spiaggia libera "Al Pescatore"	0	1	0
Lavarone	Spiaggia Lido di Lavarone	0	0	1
Canzolino	Spiaggia est	0	6	1
Delle Piazze	Località Piazze	0	2	0
	Spiaggia sud	0	1	0
Santo	Spiaggia verde	2	0	0
Tenno	Spiaggia grande	0	1	0
<b>Totale complessivo</b>		<b>9</b>	<b>14</b>	<b>5</b>

[Fonte: Azienda provinciale per i servizi sanitari]

TAB.2.34 – NUMERO DI DIVIETO DI BALNEAZIONE PRESCRITTI NEL PERIODO 1995-1997

Lago	Luogo	1995	1996	1997
Serraia	Pontile bar "Lido"	0	0	2
Canzolino	Spiaggia est	0	8	3
Tenno	Spiaggia grande	0	2	0
<b>Totale</b>		<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>

[Fonte: Azienda provinciale per i servizi sanitari]

TAB.2.35 – NUMERO CAMPIONI ROUTINARI NON CONFORMI PER LA BALNEAZIONE NELL'ANNO 2003

Lago	Punto di prelievo	n° prelievi	Coliformi totali	Coliformi fecali	Streptococchi fecali	pH	
DELLA SERRAIA	Sternigo	11		2	2		
CANZOLINO	Spiaggia est	11				5	
LASES	Spiaggia Trampolino	11		2			
TENNO	Spiaggia Grande	11	1	1			
DELLE PIAZZE	Località Piazze	11			1		
<b>TOTALE</b>			<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>14</b>

[Fonte: Azienda provinciale per i servizi sanitari]

TAB.2.36 – NUMERO DI DIVIETO DI BALNEAZIONE PRESCRITTI NEL 2003

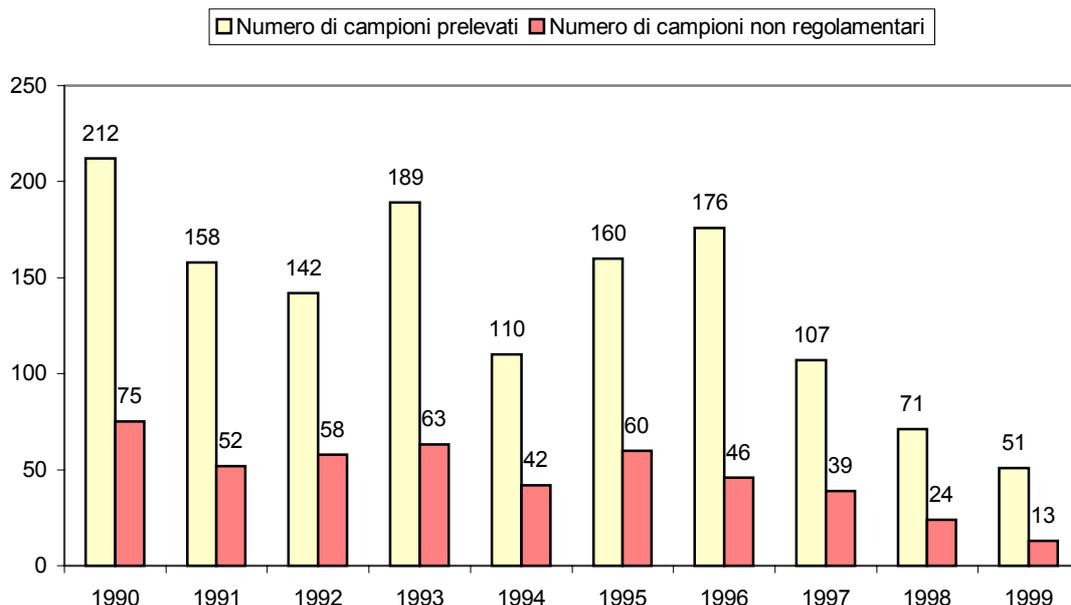
Lago	Luogo	2003
Canzolino	Spiaggia est	1
<b>Totale</b>		<b>1</b>

[Fonte: Azienda provinciale per i servizi sanitari]

<b>PSS-Percentuale non conforme dei controlli sugli scarichi</b>	<b>Le risorse idriche: la qualità</b>	<b>S</b>	<b>D</b>		
--	---------------------------------------	----------	----------	---	---

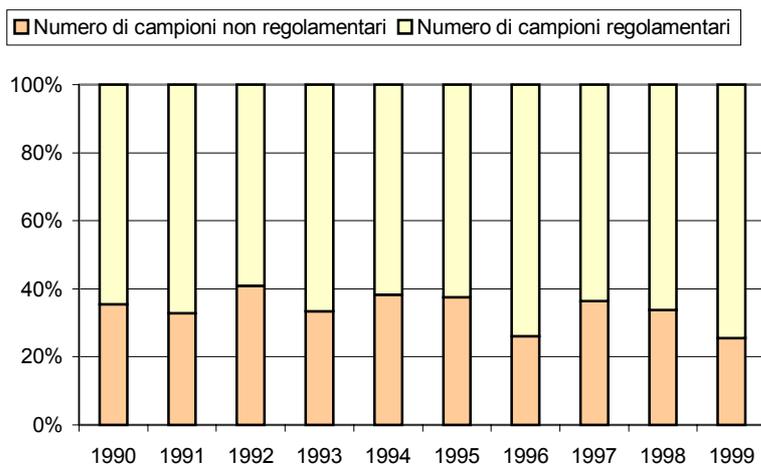
Di seguito vengono riportati il numero di controlli sugli scarichi eseguiti dall'APPA ed il numero di campioni irregolari riscontrati ai quali è seguita una denuncia amministrativa o penale. Il numero di analisi si è notevolmente ridotto negli anni, tuttavia la riduzione del numero di irregolarità può essere considerato comunque come indicatore di un complessivo miglioramento del sistema in quanto i prelievi vengono comunque effettuati laddove sussistono fondati sospetti di violazione dei limiti di legge; anche la percentuale di irregolarità sul totale dei prelievi effettuati annualmente sembra avere un trend leggermente decrescente (dati fino al 1999).<sup>32</sup> [vm]

FIG.2.12 – NUMERO DI CAMPIONI DI ACQUE DI SCARICO PRELEVATI E NUMERO DI CAMPIONI NON REGOLAMENTARI RISCONTRATI



[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente]

FIG.2.13 – ANDAMENTO DELLA PERCENTUALE DI IRREGOLARITÀ SUL TOTALE DEI PRELIEVI



<b>PSS-Percentuale non conforme dei controlli delle acque destinate al consumo umano</b>	Le risorse idriche: la qualità	S	ND		
--	--------------------------------	---	----	--	--

<b>PSS-Percentuale di popolazione collegata ad impianti di fognatura e depurazione</b>	Le risorse idriche: la qualità	R	D	😊	↗
--	--------------------------------	---	---	---	---

Vedi indicatore 84.

<b>PSS-Costo dell'acqua potabile e della depurazione</b>	Le risorse idriche: la qualità	R	D	😞	?
--	--------------------------------	---	---	---	---

I dati sui costi della depurazione sono stati reperiti presso il Servizio Opere Igienico sanitarie della Provincia Autonoma di Trento. Si riporta la tariffa stimata sulla base dei costi di gestione degli

impianti per la depurazione delle acque reflue. Fino al 1998 la provincia si rivaleva sui comuni per l'80% dei costi di depurazione (attribuendo un 20% alla presenza di acque bianche), ripartendo il costo a seconda del numero di abitanti residenti, penalizzando i comuni dotati di rete fognaria separata e con alti flussi turistici. Con la legge 3/99 la tariffazione avviene sulla base delle portate effettive e si fa riferimento all'intero costo della depurazione maggiorato dell'IVA al 10% (dati fino al 1998).<sup>33</sup> [vm]

TAB. 2.37 – TARIFFA PER LA DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

Anno	Tariffa
1995	574 £/m <sup>3</sup>
1996	723 £/m <sup>3</sup>
1997	784 £/m <sup>3</sup>
1998	784 £/m <sup>3</sup>

[Fonte: Servizio Opere Igienico Sanitarie della Provincia Autonoma di Trento]

<b>PSS-% di riutilizzo dei fanghi degli impianti di depurazione</b>	Le risorse idriche: la qualità	R	D	☺	↗
---	--------------------------------	---	---	---	---

Di seguito vengono proposti i dati elaborati dal Servizio Opere Igienico Sanitarie, relativi alla produzione di fanghi disidratati in uscita dagli impianti di depurazione e alla relativa destinazione negli anni che vanno dal 1998 al 2001. Più della metà dei fanghi prodotti viene avviata all'essiccatore, un quarto circa è avviato al compostaggio ed un quarto in discarica. Nonostante un leggero aumento della produzione totale dei fanghi che passa da un totale di 42.233 t nel 1998 a 49.700 t nel 2001 (+17,6%), risulta in netta diminuzione la percentuale di fanghi destinati a discarica che passa dal 15,73% del 1998 al 6,53% del 2001. [vm]

TAB.2.38 – PRODUZIONE DI FANGHI BIOLOGICI DA IMPIANTI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE CIVILI E DESTINAZIONE DEGLI STESSI.

	1998	1999	2000	2001
Fanghi biologici (t in uscita dagli impianti)	42.233	48.880	46.800	49.700
Avviati a compostaggio	10.192	9.541	10.714	18.950
Avviati in discarica	6.647	8.628	11.100	3.250
Avviati ad essiccamento	25.394	30.711	24.986	27.500

[Fonte: Servizio Opere Igienico Sanitarie]

<b>PSS-% di riutilizzo delle acque reflue</b>	Le risorse idriche: la qualità	R	ND		
---	--------------------------------	---	----	--	--

<b>PSS-Incentivo all'utilizzo di tecnologie pulite (finalizzate alla minimizzazione dei consumi idrici e degli scarichi idrici nei processi produttivi)</b>	Le risorse idriche: la qualità	R	ND		
---	--------------------------------	---	----	--	--

<b>PSS-Vincolo idrogeologico</b>	Gli ecosistemi agricoli	S	D	☺	↔
----------------------------------	-------------------------	---	---	---	---

La gestione del paesaggio rurale deve porsi come primario obiettivo l'equilibrio tra produzione agricola e salvaguardia del territorio; infatti spesso le aree agricole coincidono con zone di interesse ambientale naturalistico o con aree da tutelare per la sicurezza pubblica.

Il vincolo idrogeologico nasce con la legge forestale 3267/1923 che tutela il territorio allo scopo di garantire la stabilità dei terreni e dei versanti e a migliorare l'azione antierosiva e regimante svolta dalla copertura vegetale. Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico prevedono restrizioni in materia di trattamento dei boschi, pascolo in bosco, utilizzo dei terreni ad arbusteti e cespuglietti, a pascolo, di dissodamento e di sistemazione agraria.

Secondo l'inventario catastale del 1998 la superficie sottoposta a vincolo idrogeologico è pari al 90,3% del territorio provinciale per un totale di 560.555 ettari; il 94,5% di tale superficie è costituito da boschi e pascoli improduttivi; di conseguenza le aree agricole vincolate risultano marginali. [vm]

<b>PSS-Prezenza di prodotti fitosanitari nelle acque</b>	<b>Gli ecosistemi agricoli</b>	<b>S</b>	<b>DQ</b>		
--	--------------------------------	----------	-----------	---	---

Il gruppo di lavoro a livello nazionale costituito da ANPA, ARPA e APPA sui fitofarmaci ha iniziato un' estesa indagine a livello nazionale con l'obiettivo di formulare un criterio di pianificazione e ottimizzazione del controllo. A tale scopo nei primi anni novanta la provincia di Trento ha prodotto uno studio sulla presenza di fitofarmaci nelle acque superficiali dei corsi d'acqua; i punti di prelievo sono stati scelti in modo da poter valutare soprattutto le colture intensive che solitamente presentano il maggiore impatto. Le analisi sono state condotte tra il 1991 e il 1993 su 19 punti di prelievo scelti e su 113 principi attivi sia nelle acque che nei fanghi di subalveo; dei principi attivi ricercati ne sono stati riconosciuti 25, fra i quali insetticidi clorurati e loro metabolici di cui è vietata la vendita e il consumo.

La ricerca ha evidenziato la necessità di avere a disposizione una serie di dati storici riguardanti questo fattore in modo da identificarne una chiara tendenza; inoltre la realtà territoriale e la composizione chimica dei singoli fitofarmaci influenzano fortemente la loro presenza nelle acque superficiali. Bisogna inoltre evidenziare che dai prelievi effettuati nel periodo 1991-1993 i residui di fitofarmaci erano comunque sempre inferiori ai limiti imposti. [vm]

<b>PSS-Acidità delle precipitazioni</b>	<b>La qualità dell'aria</b>	<b>S</b>	<b>ND</b>		
---	-----------------------------	----------	-----------	--	--

L'acidità delle precipitazioni rientra tra gli indicatori proposti dall'OCSE-AEA relativi all'acidificazione; le campagne di misurazione svolte in provincia forniscono dati di acidità che oscillano tra un pH di 5 e 6 (dati del periodo dal 1995 al 1998), considerati valori relativi a precipitazioni normali. Tale condizione di normalità può essere garantita nella provincia di Trento dalla presenza di pulviscolo atmosferico di composizione carbonatica derivante dalla matrice geologica locale che funge da tampone per l'acidità delle precipitazioni. [vm]

Indicatore	Tematica	Tipologia	Disponibilità	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
<b>8 – Temperatura media globale</b>	Cambiamento climatico	S	D	☹	↘	m	1860-2002
<b>25 – Acidificazione dei laghi</b>	Acidificazione	S	ND				
<b>48 - Concentrazione di cadmio, rame, cromo, piombo nelle acque dei fiumi</b>	Contaminanti chimici	S	D	☹	?	p	2000-2001
<b>73 - Consumo d'acqua per settore</b>	Realtà socio-economica	P	D	☹	↔	P/C	1998-2000
<b>77 - Inquinamento organico dei corsi d'acqua (BOD, COD, DO)</b>	Acque	S	D	☺	↗	p	1994-2000
<b>78 - Concentrazione di fosforo nei corsi d'acqua (mg P/l)</b>	Acque	S	D	☺	↗	p	1994-2000
<b>79 - Concentrazione di nitrati nei corsi d'acqua (mg N/l)</b>	Acque	S	D	☹	↔	p	1994-2001
<b>80 - Eutrofizzazione dei laghi (P, clorofilla "a", trasparenza)</b>	Acque	S	D	☹	↔	p	1995-2001
<b>81 – Nitrati nella falda (% di pozzi e trend nella concentrazione)</b>	Acque	S	ND				
<b>82 – Pesticidi nelle acque di falda (% di pozzi e trend nella presenza di pesticidi)</b>	Acque	S	ND				
<b>83 – Bilancio di nutrienti</b>	Acque	S	ND				
<b>84 - % di popolazione collegata ad impianti di fognatura e depurazione</b>	Acque	R	D	☺	↗	C	1995-2002
<b>92 – Cambio d'uso del suolo</b>	Degrado del suolo	S	D	☹	↕		
<b>104 – Consumi d'acqua e produzione di rifiuti nelle famiglie</b>	Realtà socio-economica	S	ND				
<b>PSS-Indice di naturalità del corso d'acqua</b>	Le risorse idriche: i prelievi	S	ND				
<b>PSS-Carichi civili residui</b>	Le risorse idriche: la qualità	P	D	☹	?	C	1997
<b>PSS-Carichi globali di composti tossici di provenienza industriale</b>	Le risorse idriche: la qualità	P	ND				
<b>PSS-Livello trofico dei corpi idrici a debole ricambio</b>	Le risorse idriche: la qualità	S	D	☹	↔	p	1995-2001
<b>PSS-Livello di anossia dei corpi idrici a debole ricambio</b>	Le risorse idriche: la qualità	S	D	☹	?	p	1995-2001
<b>PSS-Indice biologico di qualità delle acque superficiali correnti (EBI)</b>	Le risorse idriche: la qualità	S	D	☺	↔	p	2000-2001
<b>PSS-Percentuale non conforme dei controlli di balneabilità delle acque</b>	Le risorse idriche: la qualità	S	D	☺	↕	p	1995-2003

<b>PSS-Percentuale non conforme dei controlli sugli scarichi</b>	Le risorse idriche: la qualità	S	D	😊	↗	p	1990-1999
<b>PSS-Percentuale non conforme dei controlli delle acque destinate al consumo umano</b>	Le risorse idriche: la qualità	S	ND				
<b>PSS-Percentuale di popolazione collegata ad impianti di fognatura e depurazione</b>	Le risorse idriche: la qualità	R	D	😊	↗	C	1995-2002
<b>PSS-Costo dell'acqua potabile e della depurazione</b>	Le risorse idriche: la qualità	R	D	😐	?	P	1995-1997
<b>PSS-% di riutilizzo dei fanghi degli impianti di depurazione</b>	Le risorse idriche: la qualità	R	D	😐	↗	P	1998-2001
<b>PSS-% di riutilizzo delle acque reflue</b>	Le risorse idriche: la qualità	R	ND				
<b>PSS-Incentivo all'utilizzo di tecnologie pulite (finalizzate alla minimizzazione dei consumi idrici e degli scarichi idrici nei processi produttivi)</b>	Le risorse idriche: la qualità	R	ND				
<b>PSS-Vincolo idrogeologico</b>	Gli ecosistemi agricoli	S	D	😐	↔	P	1998
<b>PSS-Presenza di prodotti fitosanitari nelle acque</b>	Gli ecosistemi agricoli	S	DQ	😐	↔	p	1991-1993
<b>PSS-Acidità delle precipitazioni</b>	La qualità dell'aria	S	ND				

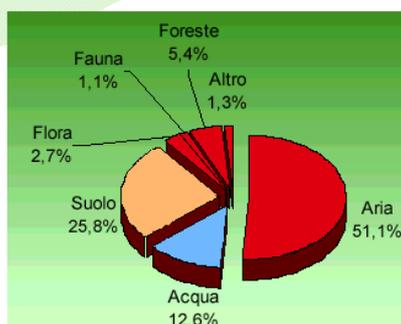
Legenda:

- m = mondiale
- e = europea
- n = nazionale
- P = provinciale
- C = comprensoriale
- c = comunale
- p = puntuale

## 2.A - TRENTINI E...

### 9. Qual'è la componente ambientale che in Trentino rischia il maggior degrado?

1. Aria **51,1%**
2. Acqua **12,6%**
3. Suolo **25,8%**
4. Flora **2,7%**
5. Fauna **1,1%**
6. Foreste **5,4%**
7. Altro **1,4%**



Le tematiche riguardanti l'acqua e il suolo trentino sono molto sentite dalla popolazione locale che alla domanda su quale fosse a loro parere la componente ambientale che in Trentino rischia il maggior degrado hanno indicato uno di questi due elementi nel 39% dei casi (alla domanda non ha risposto l'1,3% degli interpellati).

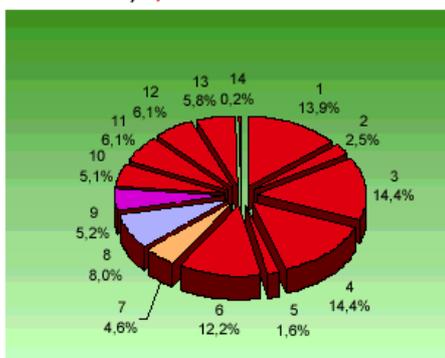
Un quarto dei rispondenti (il 25,8%) indica infatti il suolo e tale problema è segnalato soprattutto tra adulti ed anziani.

L'acqua occupa il terzo posto della graduatoria con il 12,5% dei rispondenti. Le differenze tra le diverse fasce di età sono però notevoli.

Si tratta di una preoccupazione che infatti viene maggiormente avvertita dai giovani (circa il 20%) rispetto agli anziani (il 5%).

### 24. I problemi ambientali che preoccupano maggiormente:

1. Effetto serra, buco dell'ozono **13,9%**
2. Estinzioni di alcune specie vegetali/animali **2,5%**
3. Cambiamenti climatici (innalzamento temperatura, variazione regime piogge) **14,4%**
4. Produzione e smaltimento rifiuti **14,4%**
5. Rumore **1,6%**
6. Inquinamento dell'aria **12,2%**
7. Inquinamento del suolo (es. causato dai pesticidi) **4,6%**
8. Inquinamento dei fiumi, mari, laghi, falde **8,0%**
9. Dissesto idrogeologico (alluvioni, frane, smottamenti) **5,2%**
10. Distruzione delle foreste **5,1%**
11. Inquinamento elettromagnetico (da ripetitori radio/TV, telefonici, linee alta tensione) **6,1%**
12. Rovina del paesaggio causata dall'eccessiva costruzione di edifici **6,1%**
13. Esaurimento delle risorse naturali del mondo **5,8%**
14. Altro **0,2%**

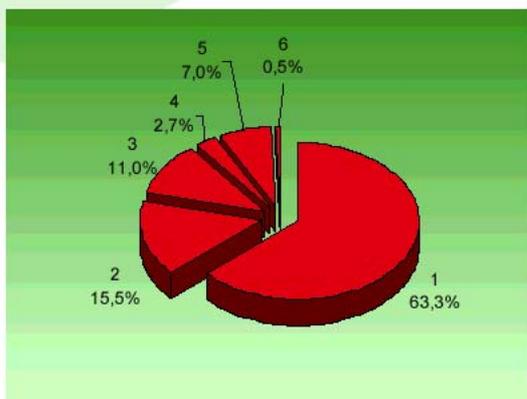


Tale preoccupazione si evince anche dai dati relativi ai problemi ambientali che maggiormente preoccupano i Trentini; nonostante l'aria sia la prima preoccupazione (25% il buco dell'ozono e inquinamento dell'aria), la questione dell'inquinamento generale mantiene una centralità assoluta rispetto agli altri temi. Infatti oltre il 30% delle indicazioni manifesta delle forti preoccupazioni in relazione all'inquinamento non solo dell'aria, ma anche dell'acqua e del suolo. In particolare considerano preoccupante l'inquinamento del suolo il 4,6% della popolazione, il rischio idrogeologico il 5,2% mentre temono per l'inquinamento dei fiumi e delle falde l'8%.

I cambiamenti climatici, sono vissuti con modesto grado di preoccupazione (14,4%); rappresentano la categoria emergente di timori ambientali. Alla domanda non ha risposto il 2,67% degli interpellati.

### 16. Quali dei seguenti interventi possono migliorare lo stato dei fiumi in Trentino?

1. Ridurre gli scarichi inquinanti **63,3%**
2. Limitare gli insediamenti edilizi nelle aree di rispetto dei corsi d'acqua **15,5%**
3. Migliorare la rete fognaria **11,0%**
4. Realizzare grandi opere di difesa idraulica **2,7%**
5. Controllare e regolare i prelievi idrici per uso non domestico **7,0%**
6. Altro **0,5%**



Riguardo agli interventi che possono migliorare lo stato dei fiumi in Trentino la stragrande maggioranza dei rispondenti (il 63,3%) pensa che si debbano ridurre gli scarichi inquinanti.

Un buon 15% sostiene, inoltre, che si debbano limitare gli insediamenti nelle aree di rispetto dei corsi d'acqua. Si tratta di una sottolineatura che proviene soprattutto dalle donne e dagli abitanti dei centri urbani maggiori.

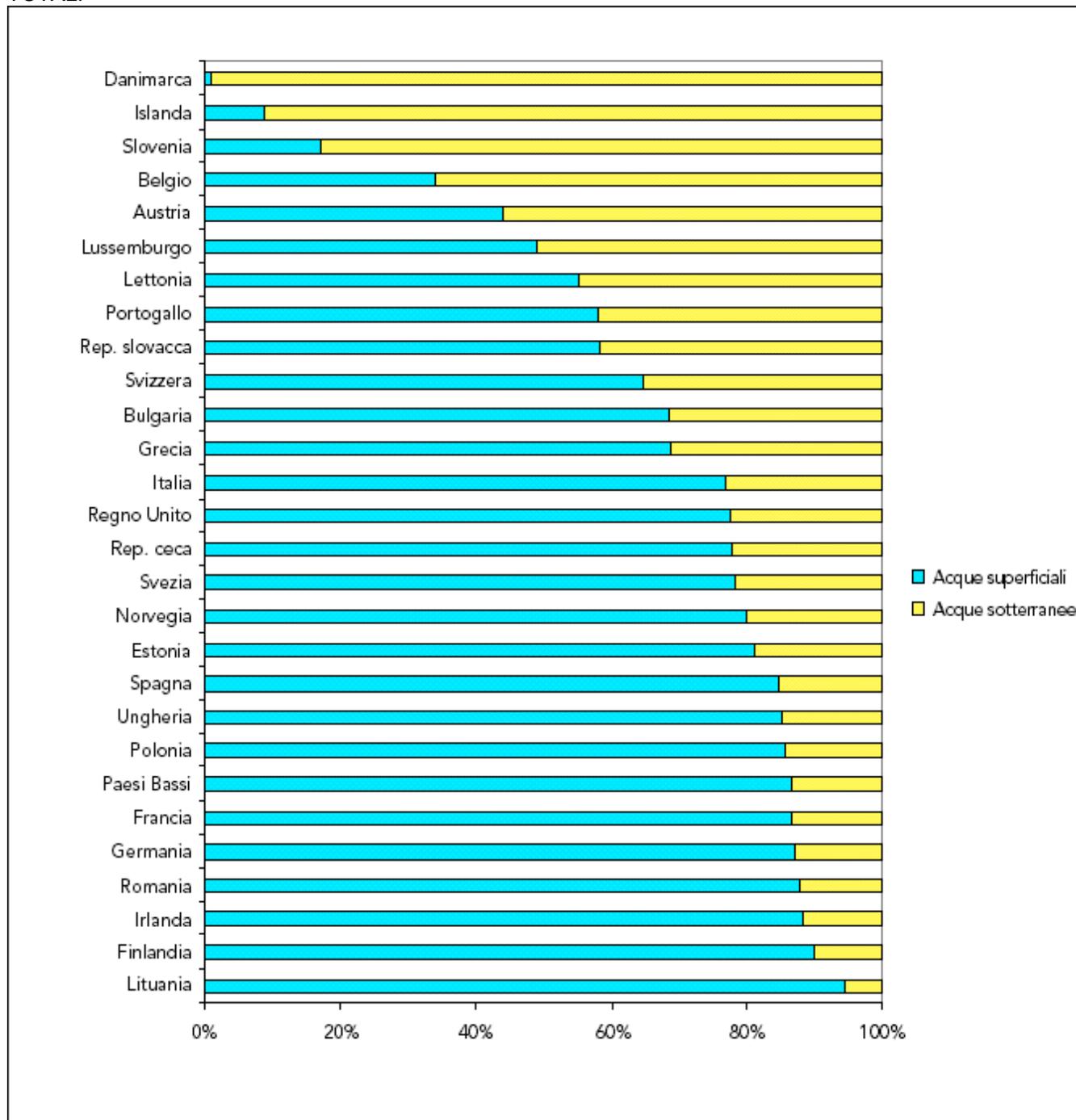
Al terzo posto si collocano coloro che sostengono che si debba migliorare la rete fognaria. Una sottolineatura operata in particolare dagli uomini, dai possessori di licenza elementare e media e dai residenti nei comuni con meno di 10.000 abitanti.

Il tema del controllo dei prelievi idrici (segnalato complessivamente dal 7% dei rispondenti) è presente soprattutto tra le risposte dei diplomati e dei laureati e degli abitanti dei comuni più piccoli.

Alla domanda non ha risposto l'3,4% degli interpellati. [vm]

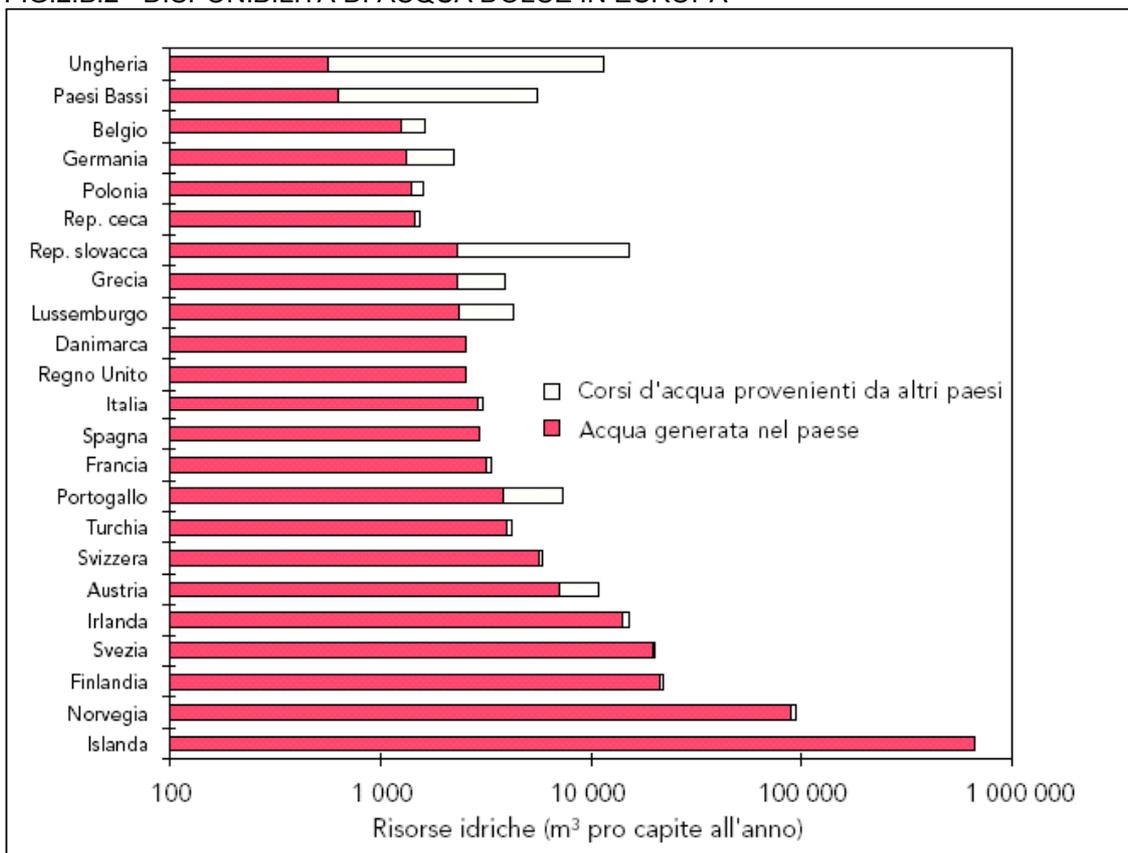
## 2.B – COMPARAZIONI NAZIONALI E INTERNAZIONALI

FIG.2.B.1 - QUANTITÀ MEDIE DI RISORSE SUPERFICIALI O SOTTERRANEE RISPETTO AI PRELIEVI TOTALI



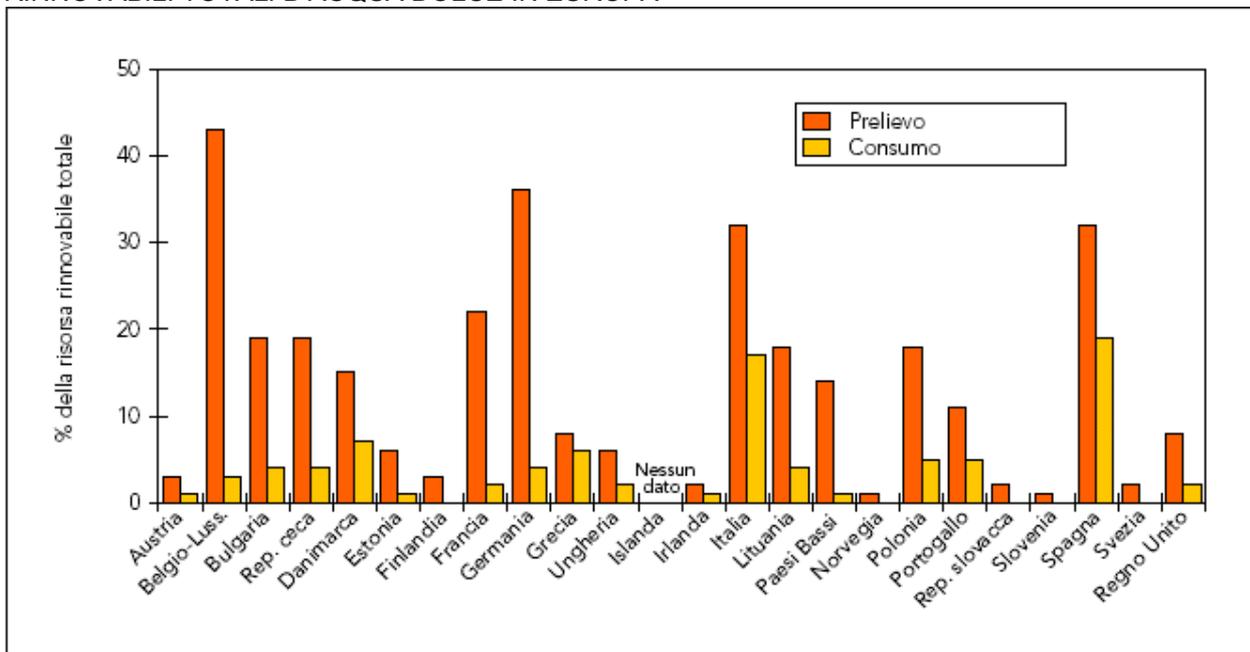
[Fonti: Eurostat (1997a) e ETC/IW (1998). In AEA (1999).]

FIG.2.B.2 - DISPONIBILITÀ DI ACQUA DOLCE IN EUROPA



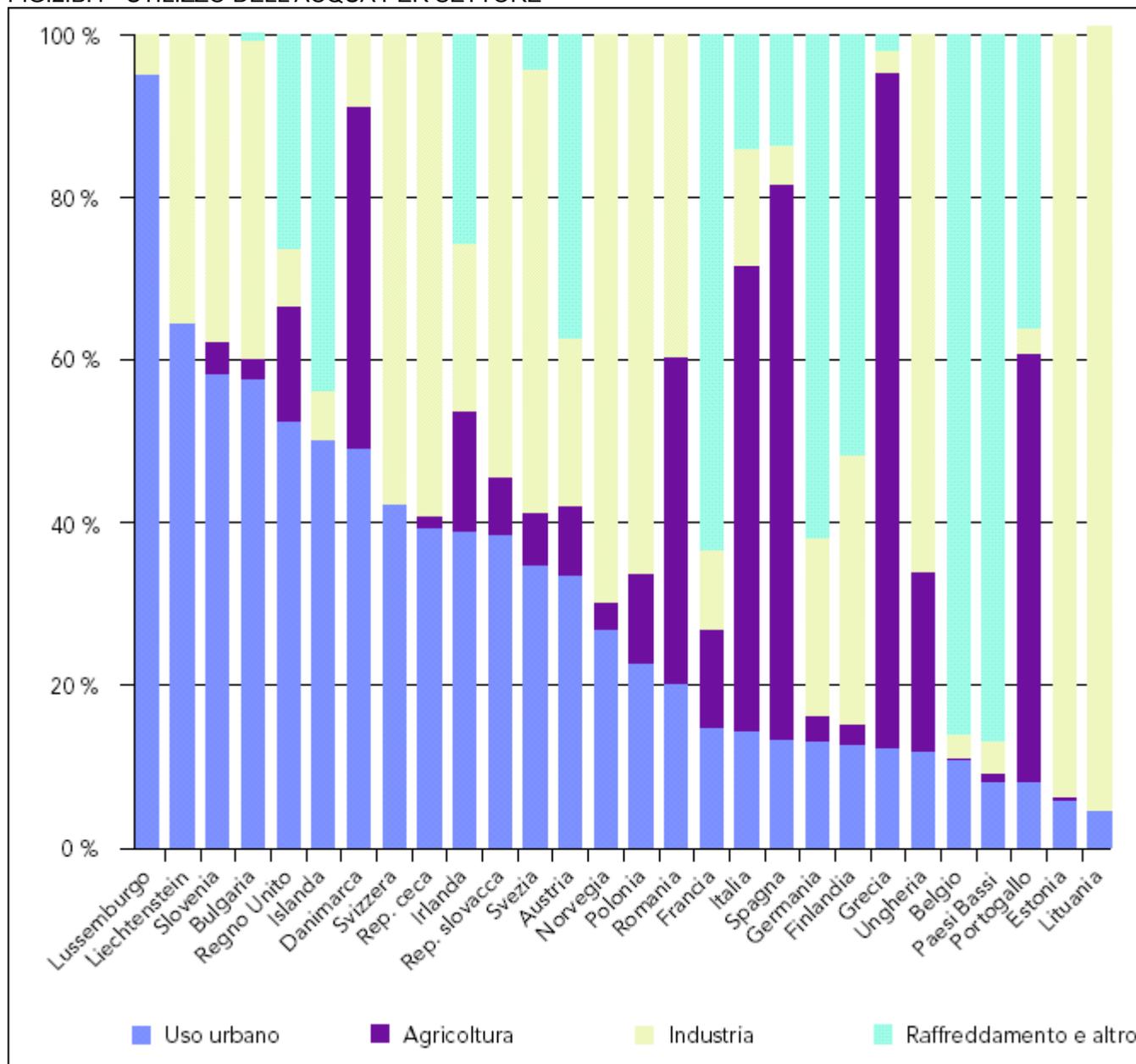
[Fonte: Eurostat e OCSE (1997). In AEA (1999).]

FIG.2.B.3 - INTENSITÀ DEL PRELIEVO E DEL CONSUMO D'ACQUA IN RAPPORTO ALLE RISORSE RINNOVABILI TOTALI D'ACQUA DOLCE IN EUROPA



[Fonte: AEA (1999c)].

FIG.2.B.4 - UTILIZZO DELL'ACQUA PER SETTORE



[Fonte: AEA (1999).]

TAB.2.B.1 - USO D'ACQUA PROCAPITE IN EUROPA

	Acque superficiali milioni di m <sup>3</sup> 1999	Acque sotterranee milioni di m <sup>3</sup> 1999	Prelievi totali in milioni di m <sup>3</sup>		Prelievi totali m <sup>3</sup> /capita	Come % della sorgente <sup>2</sup>
			1990		1999 <sup>1</sup>	1999
Belgio	6 802	641	:	7 422	729	45.1
Danimarca	20	734	1 261	754	142	12.3
Germania	:	:	46 273	43 374	532	25.4
Grecia	5 023	3 563	7 835	8 695	826	12.1
Spagna	35 323	5 532	36 900	40 855	1 037	36.8
Francia	24 240	6 101	37 686	30 341	514	15.9
Irlanda	951	225	:	1 176	327	2.3
Italia	:	:	56 200	56 200	975	32.1
Lussemburgo	29	32	:	61	142	3.7
Olanda	3 502	1 153	7 800	4 655	302	5.1
Austria	2 496	1 065	3 734	3 561	441	4.2
Portogallo	:	:	7 288	:	735	10.0
Finlandia	1 251	275	2 327	1 526	296	1.4
Svezia	2 068	643	2 968	2 711	307	1.5
Regno Unito	12 828	2 428	14 237	15 256	257	22.4

[Fonte: Eurostat]

(1) Dati riferiti al 1999 o all'ultimo anno disponibile

(2) Dati riferiti ai prelievi totali diviso per il totale della risorsa rinnovabile

TAB.2.B.2 - NUMERO DEI COMUNI CON AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO PER REGIONE

Regione	Comuni con aree a rischio individuate, perimetrate e con misure di salvaguardia nei Piani Straordinari	Comuni con aree a rischio individuate, e/o perimetrate nei Piani Straordinari ma senza misure di salvaguardia
Italia	2063	157
Campania	375	1
Sicilia	239	2
Lazio	209	0
Toscana	194	0
Liguria	157	0
Lombardia	156	0
Abruzzo	150	0
Marche	118	0
Emilia Romagna	99	0
Calabria	68	0
Trentino Alto Adige	63	0
Molise	47	0
Puglia (**)	44	62
Umbria	43	0
Sardegna	37	0
Veneto (*)	22	7
Piemonte	21	3
Valle d'Aosta	9	3
Friuli Venezia Giulia	6	18
Basilicata (***)	6	61

[Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 2001]

LEGENDA:

(\*) comprensivo di n.1 comune con aree a rischio molto elevato prive di misure di salvaguardia

(\*\*) comprensivo di n.26 comuni con aree a rischio molto elevato prive di misure di salvaguardia

(\*\*\*) comprensivo di n.5 comuni con aree a rischio molto elevato, prive di misure di salvaguardia

## 2.C – CINQUE RAPPORTI SULLO STATO DELL'AMBIENTE

### Rapporto sullo stato dell'ambiente n. 1 – 1989

Alla fine degli anni ottanta, in materia di difesa del suolo, la conoscenza delle opere di sistemazione e/o prevenzione risulta assai incompleta, si prevede per gli anni successivi la formazione del nuovo catasto delle opere di sistemazione idraulico-forestale.

- Dal punto di vista degli eventi alluvionali il 1989 è stato caratterizzato da due momenti particolarmente importanti: la frana di Ton e l'alluvione della Val di Fassa
- In base all'attività di recupero del territorio e di difesa iniziata nel 1976, vi sono i primi segnali di tendenza nell'assetto idraulico dei principali corsi d'acqua, che dalla tradizionale fase di deposito e sovralluvionamento degli alvei sono passati ad un sostanziale equilibrio, con tendenza all'erosione ed allo sprofondamento degli alvei stessi
- In base al Piano Provinciale di risanamento delle acque la situazione delle opere pubbliche in materia di risanamento delle acque nel 1989 è la seguente: 58 depuratori biologici provinciali per un fabbisogno depurativo del 50%, calcolato su una popolazione di 1.600.000 abitanti (residenti, turisti e parzialmente industriali), in particolare viene soddisfatto il 66% del fabbisogno della popolazione residente: 2233 impianti meccanici tipo Imhoff a servizio di oltre 90.000 abitanti, 109 Km di collettori intercomunali, sono state inoltre realizzate e ristrutturate opere fognarie comunali che ricoprono, nel 1989, il 90% del fabbisogno complessivo.
- Nel 1988 si è dato avvio ai rilevamenti relativi alla qualità dell'acqua con tre stazioni fisse situate sui fiumi: Adige (Avio), Sarca (Torbole) e Brenta (Grigno), tutto questo insieme ai contributi del Laboratorio Chimico Provinciale.
- Nel 1989 sono stati eseguiti circa 1438 campionamenti sui 233 comuni della Provincia, di questi circa il 62% risultano potabili mentre il 25% sospetti mentre i rimanenti 13% risultano inquinati. Il 92% dei campioni presenta una quantità di nitrati inferiore ai 10 mg/l, pienamente ammessi dalla legge ma sintomo di iniziale inquinamento ambientale. In conclusione si rileva una situazione pressoché compromessa sia per le acque correnti che per i laghi (ad eccezione dei laghi ad alta quota).
- Realizzazione della nuova legge per la difesa del suolo (legge 18 maggio 1989 n.183) e costituzione dell'Autorità di Bacino dell'Adige.

### Rapporto sullo stato dell'ambiente n. 2 - 1992

- Negli anni dal 1987 al 1990 vennero seguiti i rilievi di campagna necessari alla formazione del nuovo catasto delle opere di sistemazione idraulico-forestale, in particolare negli ultimi anni sono stati impiegati nuovi materiali in alternativa al calcestruzzo nell'attività lavorativa delle sistemazioni forestali.
- La situazione per quanto riguarda il Piano Provinciale di risanamento delle acque, della Provincia alla fine del 1991 è la seguente: 63 depuratori biologici provinciali per 1.830.000 di abitanti eq. Totali, 203 impianti meccanici di tipo Imhoff, a servizio di circa 122.000 abitanti totali (residenti e turisti), sono state realizzate e ristrutturate opere fognarie che coprono il 90% del fabbisogno complessivo.
- Microbiologicamente la situazione qualitativa dei corsi d'acqua è alquanto compromessa, in alcuni tratti l'ambiente risulta molto inquinato dal punto di vista batteriologico soprattutto nelle acque di fondovalle; al contrario dal punto di vista chimico la maggioranza dei corsi d'acqua risultano accettabili, l'Adige mostra "leggeri" segni di inquinamento (II classe di qualità). Vengono effettuati in questo periodo dei monitoraggi sui corsi d'acqua secondari.
- Nella maggior parte dei bacini lacustri non si rilevano situazioni preoccupanti dal punto di vista qualitativo
- Nel corso del 1991 sono state controllate 2811 acque potabili prelevate sia alle sorgenti che all'utenza, dove il 2,5% è risultato non corrispondente alle norme dal punto di vista chimico, per quanto attiene alle acque di scarico sono stati controllati 170 campioni dei quali il 32% ha evidenziato superamenti dei limiti prescritti dalle norme provinciali e/o statali.

### Rapporto sullo stato dell'ambiente n. 3 - 1995

- I lavori di sistemazione idraulico-forestale eseguiti nella prima metà degli anni novanta superano abbondantemente la media prevista dal piano trentennale 1967 (De Marchi)
- Nel corso del 1992 è stato avviato un progetto pluriennale di ricerca denominato Regimazione idraulica e Macrobenthos, atto ad approfondire alcuni aspetti legati alla valutazione degli impatti ambientali delle opere di sistemazione idraulico-forestale ed in particolare l'influenza di particolari parametri idrodinamici sui meccanismi di crescita dei macroinvertebrati.
- Dal punto di vista della qualità idrica dei corsi d'acqua, si osserva, in generale, come i periodi più critici ovvero i periodi nei quali si assiste ad un progressivo scadimento qualitativo siano il periodo estivo e quello invernale; la concomitanza di eventi legati alla carenza fisiologica d'acqua dovuta ai normali momenti di magra, con l'incremento delle presenze turistiche sul territorio in estate e in inverno, favoriscono un deterioramento generale delle condizioni idriche
- Dal 1994 è in dotazione presso il Servizio Protezione Ambiente un'unità mobile di laboratorio per mezzo della quale è possibile analizzare sul luogo del prelievo i campioni di acqua raccolti.
- La qualità delle acque lacustri mostra in generale un trend migliorativo
- Per quanto riguarda la qualità delle acque potabili si evidenzia negli ultimi anni un netto miglioramento della situazione in quanto rispetto al 62% (1989) di risultati favorevoli oggi si raggiunge il 75% dei campioni esaminati

<p><b>Rapporto sullo stato dell'ambiente n. 4 - 1998</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nel 1996 si è concluso il piano trentennale "De Marchi" (piano di intervento di salvaguardia idraulica dei bacini montani) con un bilancio globalmente positivo, soprattutto per gli ultimi dieci anni, grazie alla professionale e preventiva operatività della Azienda di sistemazione montana nel programmare e gestire i piani di intervento di sistemazione idraulico-forestale; sono stati realizzati nel periodo di esistenza del piano "De Marchi", circa 13.000 briglie e 300.000 metri lineari di difesa di sponda.</li><li>• La situazione delle opere di risanamento delle acque è la seguente: 70 impianti biologici coprenti il 94 % del fabbisogno, 226 impianti di tipo Imhoff che servono 146.300 abitanti, è stato coperto il 94% del fabbisogno di pubbliche fognature.</li><li>• La qualità delle acque superficiali della provincia mantiene le caratteristiche degli ultimi anni, con una buona qualità a monte ed un progressivo peggioramento a valle soprattutto nei periodi di magra, a causa delle concentrazioni di inquinanti in un volume ridotto di acqua.</li></ul>	<p><b>Rapporto sullo stato dell'ambiente n. 5 - 2003</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Il D.lgs. 463/1999 modifica in parte il DPR 381/74, facendo assumere al Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche la valenza di piano di bacino di rilievo nazionale in riferimento al territorio provinciale. Il PGUAP in fase di adozione si propone di "armonizzare il ciclo artificiale delle acque con quello naturale, contemperare le disponibilità e l'uso delle risorse idriche con la qualità ecologica e paesaggistica degli ambienti acquatici, potenziare la difesa del suolo la funzionalità idrologia e la sicurezza idraulica del territorio" attraverso la protezione degli ecosistemi acquatici, il controllo del rischio idrogeologico, il risparmio idrico. Il PGUAP definisce tre tipi di ambiti fluviali da tutelare: idraulici, ecologici e paesaggistici.</li><li>• Il PGUAP ha svolto un grosso lavoro tecnico-scientifico per definire, individuare e governare il rischio idraulico ai fini di migliorare gli standard di sicurezza del territorio.</li><li>• Ai 383.000 metri di opere spondali e alle oltre 13.000 briglie presenti su tutta la rete nel 1999, nel biennio 2000-2001 se ne aggiungono 34.000 metri alle prime e più di 1000 alle seconde.</li><li>• La classificazione delle acque superficiali, con l'applicazione del decreto legislativo 152/99, avviene a partire dal 2000, mediante l'utilizzo dell'indice SECA; tale indice è calcolato mediante la combinazione delle analisi eseguite sui parametri chimici e microbiologici definiti come "macrodescrittori" e l'Indice Biotico Esteso (IBE) con uno schema di monitoraggio dove i corsi d'acqua, a seconda delle dimensioni del bacino idrografico vengono definiti significativi ai sensi del decreto o meno. Col il dlgs 152/99 vengono monitorati Adige, Noce, Avisio, Brenta, Sarca e Chiese. Le condizioni generali dei corsi d'acqua superficiali sono il lieve ma non significativo miglioramento.</li><li>• Per quanto attiene ai laghi, il d.lgs.152 del 1999 ha imposto l'organizzazione di un monitoraggio per i laghi con superficie superiore a 0,5 Km<sup>2</sup> e per i bacini artificiali con superficie superiore a 1 km<sup>2</sup> o con volume d'invaso almeno pari a 5 milioni di m<sup>3</sup> per definirne lo stato ambientale: sulla base delle rilevazioni dello stato ambientale definito, dovranno essere previsti gli eventuali interventi di risanamento. I laghi monitorati come significativi passano da 34 a 11.</li><li>• Al 31 dicembre 2001 il 96% della popolazione provinciale risulta servita da fognatura, il 90% da depuratore con un tasso d'inquinamento abbattuto del 70%. Sono attivi 70 impianti biologici (più uno provvisorio) e la rete di collettori intercomunali raggiunge i 310.808 metri</li><li>• Il PGUAP ha adottato il principio generale del risparmio idrico fornendo indicazioni sui limiti di prelievo per le varie attività, il piano stabilisce che: "anche nel Piano urbanistico provinciale si dovrà prestare sempre più attenzione a queste problematiche, adottando norme tecniche finalizzate al risparmio idrico e prevedendo, in particolare per le nuove costruzioni, reti di distribuzione differenziate nonché impianti ed erogatori a risparmio idrico"</li></ul>
--	---

## **2.D – BUONE PRATICHE**

Nonostante la relativa abbondanza d'acqua di cui gode il Trentino, è necessario ridurre gli sprechi aumentando la sensibilità degli utilizzatori e facendo largo uso nel comparto agricolo di opportune tecnologie irrigue orientate al contenimento dei consumi. In termini generali è necessario tendere verso un utilizzo ottimale delle risorse idriche, non tanto per soddisfare i bisogni della popolazioni locali, ma piuttosto per perturbare il meno possibile i corpi idrici naturali preservandone la valenza ecologica e paesaggistica. Una volta soddisfatti i bisogni primari delle popolazioni, e fra tutti il consumo umano è sicuramente quello più importante, è necessario pianificare la gestione delle risorse destinate ad altri usi allo scopo di renderle compatibili con la conservazione dell'ambiente. La seconda parte del lavoro si concentra su questo punto tenendo presente che, dal punto di vista dei deflussi, l'impatto di una derivazione dipende dall'entità del prelievo rispetto alla portata del corso d'acqua, e la distanza tra punto di captazione e di rilascio.

Secondo il PGUAP, la predisposizione e l'attuazione di un piano per il "risparmio idrico" può realizzare significativi risparmi d'acqua senza creare disagi all'utenza. Ciò si esplica nell'installazione di contatori per ogni linea di utilizzo, l'individuazione e l'eliminazione delle perdite, l'adozione di apparecchiature a risparmio idrico, la selezione della qualità delle acque in funzione della qualità necessaria per i diversi usi, la costruzione di acquedotti duali, una campagna di educazione al risparmio idrico, una politica tariffaria e delle concessioni rispettosa del valore reale di questa risorsa. *[vm]*

## NOTE

- <sup>1</sup> “Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta” –Sesto programma di azione per l’ambiente-
- <sup>2</sup> Strategia d’azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia – Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio
- <sup>3</sup> “Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche”
- <sup>4</sup> Atto di indirizzo sullo sviluppo sostenibile – Giunta Provinciale della Provincia Autonoma di Trento
- <sup>5</sup> “Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche” – Documento preliminare della Provincia Autonoma di Trento-
- <sup>6</sup> Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche – Parte sesta
- <sup>7</sup> Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche – Parte sesta
- <sup>8</sup> Dal 2000 le stazioni sono 24 in quanto i punti 8, 9 e 18 sono stati inseriti nel monitoraggio secondario
- <sup>9</sup> APPA unità organizzativa tutela dell’acqua
- <sup>10</sup> “Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche”
- <sup>11</sup> “Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche” – Documento preliminare della Provincia Autonoma di Trento-
- <sup>12</sup> “Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche”
- <sup>13</sup> Atto di indirizzo sullo sviluppo sostenibile – Giunta Provinciale della Provincia Autonoma di Trento
- <sup>14</sup> “Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche”
- <sup>15</sup> R. Zampedri, “Modelli climatici del Trentino”, tesi di laurea, 1999. Univ. degli studi di Padova – Istituto Agrario di S. Michele all’Adige
- <sup>16</sup> Dati aggiornati al 30/09/2001. Escluse le grandi derivazioni ad uso idroelettrico (potenza nominale media >3.000 kW); Q Totale [l/s]: dati amministrativi (portata media riportata negli atti di concessione; escluse le derivazioni da pozzo
- <sup>17</sup> Qualità delle acque superficiali anni 1994, 1995, 1996, 1997, 1998,1999,2000 a cura dell’Agenzia Provinciale per la Protezione dell’Ambiente
- <sup>18</sup> Qualità delle acque superficiali anni 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 a cura dell’Agenzia Provinciale per la Protezione dell’Ambiente
- <sup>19</sup> Qualità delle acque superficiali anni 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 a cura dell’Agenzia Provinciale per la Protezione dell’Ambiente
- <sup>20</sup> APPA unità organizzativa tutela dell’acqua
- <sup>21</sup> Agenzia Provinciale Protezione Ambiente
- <sup>22</sup> Agenzia Provinciale Protezione Ambiente
- <sup>23</sup> Agenzia Provinciale Protezione Ambiente
- <sup>24</sup> Verneaux J. & Tuffery G. – 1967- Une méthode zoologique pratique de détermination de la qualité biologique des eaux courantes. Indices Biotiques. *Ann. Sci. Univ. Besancon, Zool.*, 3:78- 79
- <sup>25</sup> Ghetti P.F. & Bonazzi G - 1981- I macroinvertebrati nella sorveglianza deiecologica dei corsi d’acqua. Collana Progetto Finalizzato “Promozione della qualità dell’ambiente”CNR AQ/1/127.
- <sup>26</sup> Woodiwiss F.S. – 1964 – The biolocal system of strema classification used by Trent River Board. *Chem. Ind.* 443-447
- <sup>27</sup> Ghetti P.F. – 1986 – I macroinvertebratinell’analisi di qualità dei corsi d’acqua- manuale di applicazione Indice Biotico EBI modificato. Prov. Autonoma di Trento.
- <sup>28</sup> Ghetti P.F. – 1997 – Indice Biotico Esteso I.B.E. Manuale di applicazione. Agenzia Provinciale Protezione Ambiente di Trento.
- <sup>29</sup> PAT-APPA, 1999
- <sup>30</sup> Agenzia Provinciale Protezione Ambiente
- <sup>31</sup> Agenzia Provinciale Protezione Ambiente
- <sup>32</sup> Agenzia Provinciale Protezione Ambiente
- <sup>33</sup> Servizio Opere Igienico Sanitarie