



Relazione illustrativa

Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche

D.P.R. 15 febbraio 2006



PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO





INDICE

Testo

Stefano Cappelletti

riveduto, corretto
ed integrato da:

*Laura Boschini,
Chiara Defrancesco,
Roberto Lunardelli,
Tiziano Refatti,
Walter Beozzo,
Gianluca Tommasi.*

Fotografie

*Loris Feller,
Roberto Lunardelli,
Franco Buffa,
Stefano Cappelletti.*

Premessa	5
Introduzione	7
<i>Un piano per il governo delle acque tra quantità, qualità e sicurezza</i>	7
L'iter formativo del piano	11
Il Bilancio Idrico provinciale: disponibilità ed utilizzazione della risorsa idrica	17
Il risparmio e l'uso sostenibile della risorsa idrica	25
L'Osservatorio provinciale dei servizi idrici	27
Il rischio idrogeologico e la sicurezza del territorio	29
Le risorse idriche sotterranee	34
La qualità degli ambienti acquatici	38
Il ruolo attuale e le prospettive del PGUAP	50
Appendici	
<i>La genesi del piano</i>	55
<i>Norme di attuazione</i>	59



Torrente Valsorda



PREMESSA

Il Piano Generale di utilizzazione delle acque Pubbliche (PGUAP) è finalmente entrato in vigore dopo un lungo periodo di gestazione.

Grazie a quanto previsto dall'art. 14 dello Statuto di Autonomia ed alla modifica del D.P.R. 22 marzo 1974, n. 381, avvenuta attraverso il d.lgs. 11 novembre 1999, n. 463, la Provincia ha potuto e saputo cogliere l'occasione di dotarsi di uno strumento per la pianificazione e la gestione delle acque corrispondente ad un piano di bacino di livello nazionale. In questo piano si è riusciti ad integrare ogni aspetto relativo alla gestione delle acque, come quelli relativi alla difesa del suolo, al risanamento e all'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica.

Dopo circa 6 anni di intenso lavoro svoltosi a cavallo di due legislature, si è giunti alla conclusione di un complesso percorso, compiuto d'intesa con lo Stato, la Provincia Autonoma di Bolzano, le Regioni Lombardia e Veneto, le Autorità di bacino e che nella sua ultima fase ha visto coinvolti oltre ai rappresentanti delle comunità locali anche tutta la società civile.

La gestione sostenibile della risorsa idrica, improntata al risparmio idrico e alla protezione dell'integrità ecologica degli ambienti acquatici, attraverso scelte urbanistiche coerenti ed interventi a basso impatto ambientale per il controllo del rischio, è una delle principali indicazioni del piano.

Il PGUAP unitamente alla disciplina già introdotta dal Piano di Tutela delle Acque costituisce pertanto il quadro di riferimento per la gestione integrale delle acque sia sotto il profilo quantitativo e della sicurezza del territorio sia sotto quello qualitativo.

Alla concreta attuazione di questi due importanti strumenti di pianificazione sono rivolte le aspettative di un futuro migliore nel quale si potrà godere di una maggiore qualità ambientale e di maggiore sicurezza del territorio. In questo campo il PGUAP ha gettato le fondamenta di un'opera che dovrà essere continuata e sempre più affinata nel tempo.

Ritengo che siamo tutti consapevoli che gli obiettivi che ci siamo posti sono molto ambiziosi e non facili da raggiungere e che pertanto sarà indispensabile mettere in atto una sapiente azione amministrativa a tutti i livelli istituzionali per fare in modo che le scelte operate diventino realtà e alla fine, ne sono certo, generalmente condivise, alla luce dei risultati che presto tutti noi potremo apprezzare.

L'Assessore alle Opere Pubbliche,
Protezione civile e Autonomie Locali
Silvano Grisenti



INTRODUZIONE

Un piano per il governo delle acque tra quantità, qualità e sicurezza



Fiume Brenta

Il Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP) è lo strumento di governo delle risorse idriche che la Provincia ha adottato d'intesa con lo Stato sulla base del progetto elaborato da un Comitato paritetico composto da rappresentanti di entrambi gli enti.

Equivale ad un vero e proprio Piano di Bacino di rilievo nazionale e pertanto le sue previsioni e prescrizioni costituiscono direttive nei confronti degli strumenti di pianificazione territoriale come il Piano Urbanistico Provinciale ed i Piani Regolatori Generali dei Comuni.

Il piano è stato reso esecutivo dal decreto del Presidente della Repubblica del 15 febbraio 2006, pubblicato sulla Gazzetta ufficiale n. 119 del 24 maggio 2006 ed è quindi pienamente in vigore.

Raccoglie al suo interno le più aggiornate conoscenze sulla disponibilità e utilizzazione della risorsa idrica e evidenzia le dinamiche e le interrelazioni esistenti fra essa, i bisogni della popolazione, la qualità dell'ambiente e del paesaggio.

Delinea infine precisi e moderni indirizzi rivolti ai cittadini, alle strutture tecniche e amministrative della Provincia e degli Enti locali, affinché vengano adottati criteri più sostenibili nell'utilizzo di questo importante patrimonio. Infatti le Norme di attuazione del piano hanno il concreto obiettivo di armonizzare il ciclo artificiale con il ciclo 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 e di rispondere alle nuove esigenze economiche e di qualità della vita delle popolazioni trentine; il tutto secondo i principi dello sviluppo sostenibile.

Nelle prime tre parti, il piano tratta del problema della disponibilità di acqua per le attività umane che risulta condizionata dalla quantità che la natura ci dispensa, dalla distribuzione degli afflussi nello spazio e nel tempo e dai sistemi di accumulo e distribuzione disponibili. La qualità delle acque è influenzata a sua volta, dalla natura e

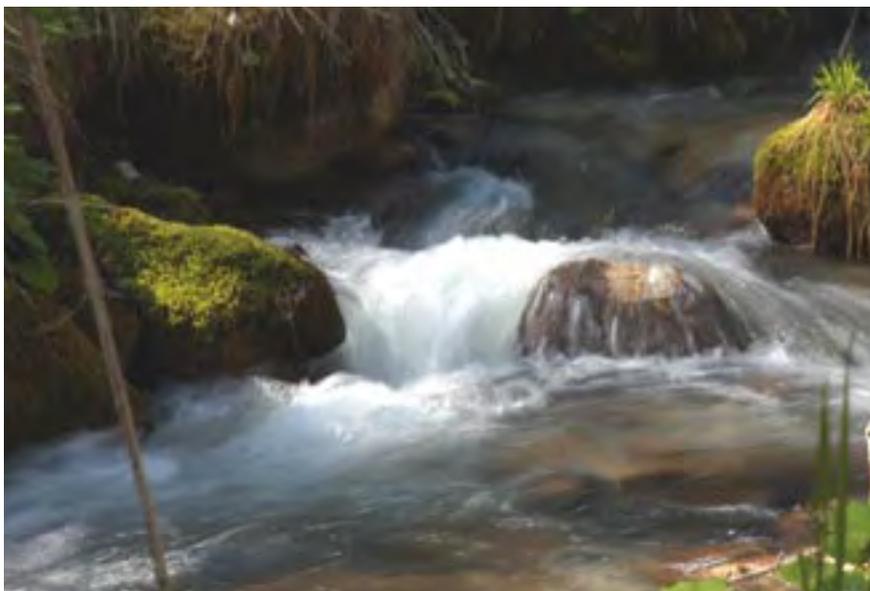


quantità degli apporti inquinanti dovuti alle attività umane, dall'efficacia nell'abbattimento di tali carichi mediante gli impianti di depurazione e dal grado di efficienza dei processi autodepurativi degli ecosistemi naturali (fiumi, laghi, falde) Il piano si propone di migliorare i processi che condizionano la disponibilità e la qualità incentivando l'uso sostenibile ed il risparmio delle risorse idriche superficiali e sotterranee e prevedendo il rilascio in alveo di un minimo deflusso vitale (DMV).

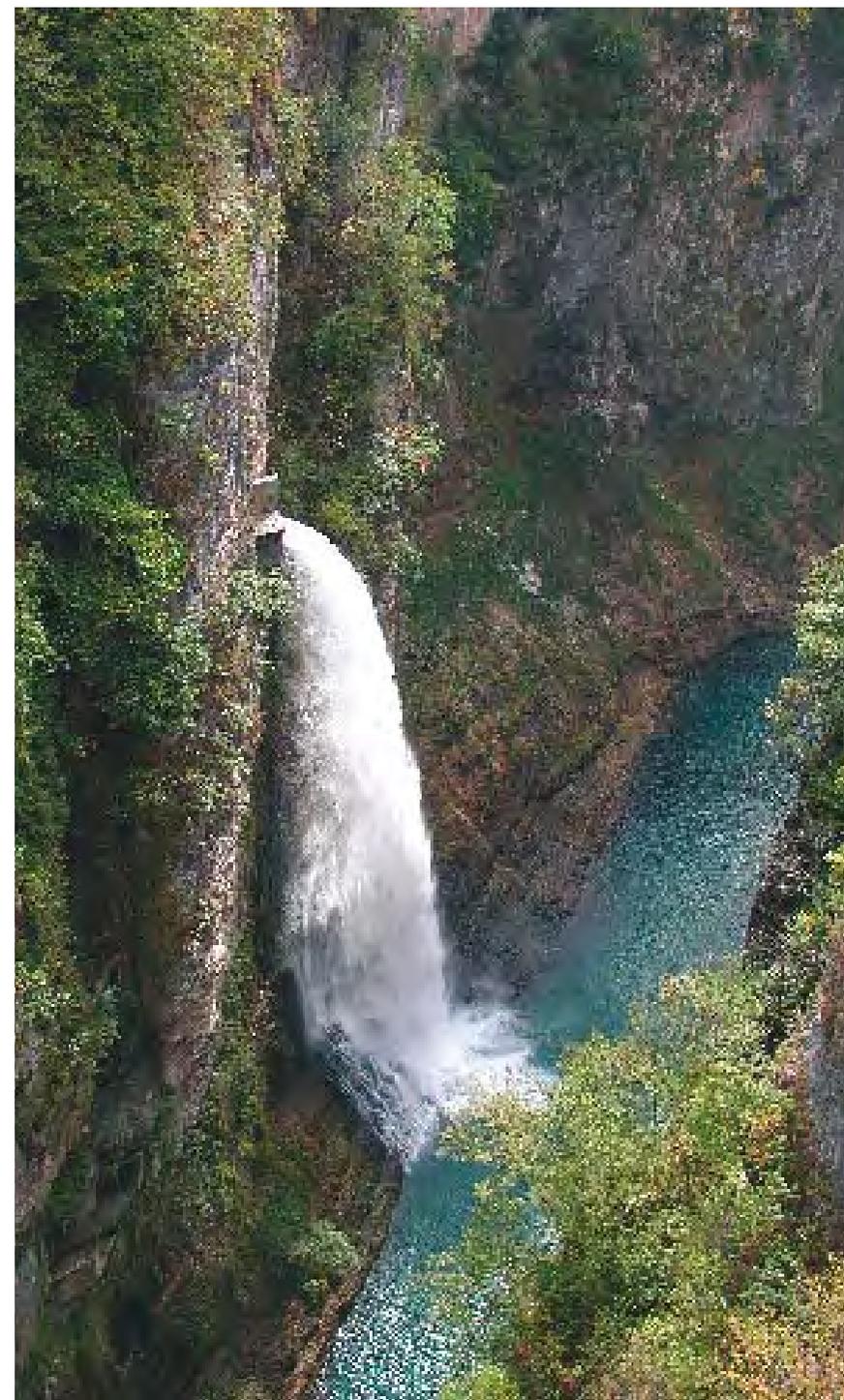
Per garantire nello spazio e nel tempo

una costante disponibilità di acque di buona qualità il piano prevede di attivare una incisiva politica di protezione degli ambienti acquatici attraverso la tutela degli ambiti fluviali allo scopo individuati. Si veda a proposito la parte VI del piano.

Per assicurare inoltre un rapporto ottimale fra suolo, acque e sicurezza del territorio il piano mette in evidenza la necessità di attuare una rigorosa politica di gestione del territorio, a partire dalla salvaguardia del potere regimante delle aree forestali, dal monitoraggio e dal risanamento dei dissesti in atto



Acque fluenti



Rilascio dalla diga di Santa Giustina



con tecniche adeguate in termini di efficacia e di ridotto impatto ambientale, dalla tutela delle aree di naturale esondazione delle acque con regole urbanistiche appropriate. Tale politica è necessaria a garantire la sicurezza idraulica degli abitati basata sulle sempre maggiori ed approfondite conoscenze delle dinamiche ideologiche che permettono l'attuazione di efficaci interventi di regolazione e regimazione dei corsi d'acqua. Argomenti questi che il piano affronta in maniera molto dettagliata nella parte IV e V.

Il Trentino si caratterizza per una elevata cultura tecnica nel settore della difesa del suolo, sia per quanto riguarda la progettazione che per la manutenzione delle opere di sistemazione. Tutto ciò è stato raccolto all'interno del "Quaderno delle opere tipo".

Per quanto riguarda le relazioni tra PGUAP e gli altri strumenti di pianificazione urbanistica, il piano parte dal presupposto che esiste una forte interdipendenza tra il territorio e le dinamiche cui sono sottoposte le risorse idriche (sia in maniera naturale che artificiale). Se infatti nella storia lo scorrimento delle acque ha contribuito a modellare il paesaggio e a condizionare la distribuzione degli insediamenti, in tempi più recenti lo sviluppo

urbanistico e le esigenze produttive hanno viceversa sensibilmente influenzato le dinamiche idrologiche, la sicurezza di alcune aree, il tasso di utilizzazione delle acque, la funzionalità degli ecosistemi acquatici. Esiste quindi una stretta relazione fra il governo dell'acqua e quel complesso di norme e decisioni, in particolare quelle di tipo urbanistico, che governano le comunità ed i contesti territoriali che le ospitano. Il piano affronta queste relazioni nella parte VII.

La complessità di questi temi e delle relative interrelazioni hanno comportato il coinvolgimento di numerose strutture tecniche sia della PAT sia esterne alla stessa ed il coordinamento sistematico di svariate competenze. A tutto ciò si è aggiunto un impegnativo lavoro di composizione ed armonizzazione dei vari contributi per giungere infine, dopo un lungo periodo di gestazione, a concretizzare il piano come fondamentale strumento per il governo delle risorse idriche.



L'iter formativo del piano

L'iter di formazione del piano è stato inevitabilmente lungo per la complessità delle analisi e delle elaborazioni poste alla base del documento, la necessità di coordinamento ed intesa con le regioni e province limitrofe e per l'esigenza di assicurare la più ampia partecipazione pubblica. Sono trascorsi pertanto oltre 4 anni dalla data di elaborazione del primo progetto di piano che è stato sottoposto alla procedura di approvazione secondo quanto previsto dalle norme di attuazione dello Statuto di Autonomia. Alcuni dati, analisi e tematismi, come quello del rischio, dovranno quindi essere aggiornati in breve tempo secondo le celeri procedure previste dalle Norme di Attuazione del piano stesso (art. 3). Oltre a questo primo aggiornamento, che per quanto riguarda il rischio dovrà essere ripetuto ad ogni variazione della carta di sintesi geologica, si prevede un'evoluzione continua del piano al fine di conformarne i contenuti alle disposizioni legislative statale e comunitaria.

Di seguito vengono riassunte le principali fasi di formazione ed i principali

riferimenti normativi dai quali è regolamentato l'iter formativo del piano.

L'articolo 14 dello Statuto speciale per il Trentino-Alto Adige (D.P.R. 31 agosto 1972, n. 670) prevede, quale strumento di programmazione e disciplina dell'utilizzazione delle acque pubbliche, un piano generale stabilito di intesa fra i rappresentanti della Provincia e dello Stato nell'ambito di un apposito comitato.

L'articolo 8 del D.P.R. 22 marzo 1974, n. 381, concernente "Norme di attuazione dello Statuto speciale per la Regione Trentino-Alto Adige in materia di urbanistica ed opere pubbliche", disciplina le procedure di formazione ed efficacia del Piano generale per l'utilizzazione delle acque pubbliche previsto dal citato articolo 14 dello Statuto. Il Piano deve programmare l'utilizzazione delle acque per i diversi usi e contenere le linee fondamentali per una sistematica regolazione dei corsi d'acqua, con particolare riguardo alle esigenze di difesa del suolo, nel rispetto delle competenze dello Stato e delle Province interessate. La prima edizione del Piano generale di utilizzazione



delle acque pubbliche per il territorio della Provincia autonoma di Trento è stata resa esecutiva con DPR del 22 dicembre 1986.

Il nuovo PGUAP, ai sensi della disciplina di cui sopra, è stato predisposto e deliberato da un comitato composto da tre rappresentanti dello Stato e tre rappresentanti della Provincia interessata (di seguito denominato “**Comitato paritetico**”) ed è stato reso esecutivo con Decreto del Presidente della Repubblica in data 15 febbraio 2006 su proposta, conforme all’inte-

sa raggiunta, del Ministro dei lavori pubblici e del Presidente della Giunta provinciale.

L’articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 22 marzo 1974, n. 381, come recentemente modificato dal Decreto legislativo n. 463/99, dispone che il Piano vale anche, per il territorio della Provincia di Trento, quale piano di bacino di rilievo nazionale. La medesima disposizione prevede che al fine di assicurare il coordinamento e l’integrazione delle attività di pianificazione nell’ambito delle rispet-



Rio Vallesinella bacino fiume Sarca



tive attribuzioni il Ministro dei lavori pubblici, nella sua qualità di presidente del comitato istituzionale delle autorità di bacino di rilievo nazionale, ed il Presidente della Giunta provinciale operino mediante apposite intese.

Con la legge provinciale 20 marzo 2000, n. 3, art. 6, la Provincia ha disposto l’istituzione di un **Comitato istituzionale** comprendente gli Assessori e i Dirigenti generali competenti nelle diverse materie che il Piano ha dovuto affrontare (si veda la composizione riportata in appendice); la Giunta provinciale ha poi costituito detto Comitato istituzionale con propria deliberazione n. 1013 del 5 maggio 2000.

Il Comitato istituzionale ha definito, con proprie deliberazioni, l’articolazione ed i contenuti del Piano, la proposta di un protocollo procedurale di intesa tra lo Stato, le Province autonome di Trento e Bolzano e le Regioni Lombardia e Veneto ed ha proposto alla Giunta provinciale di istituire un gruppo di lavoro tecnico interdipartimentale per la redazione del Piano.

Sulla base di quest’ultima proposta la Giunta provinciale ha poi istituito, con propria deliberazione n. 899 del 20 aprile 2001, un **Gruppo di lavoro tecnico interdipartimentale** a cui è stato affidato il compito di svolgere le attivi-

tà tecniche necessarie per la redazione del Piano (si veda la composizione riportata in appendice); detto gruppo di lavoro ha quindi provveduto alla stesura dei testi e alle elaborazioni grafiche e cartografiche, completando nel giugno 2002 il Documento preliminare di piano articolato in oltre mille pagine di testi e tabelle ed in circa seicento tavole cartografiche. Tutta l’attività del gruppo di lavoro è stata oggetto di supervisione da parte di tre consulenti scientifici di livello universitario appositamente incaricati dalla Provincia. Nell’agosto 2002 è stato sottoscritto dal Ministro dell’Ambiente e della tutela del Territorio (che a partire dal 1 giugno 2001 è subentrato al Ministro dei Lavori Pubblici per le funzioni in materia di difesa del suolo e tutela delle acque), dai Presidenti delle Province autonome di Trento e Bolzano e dai Presidenti delle Regioni Lombardia e del Veneto, un apposito “Protocollo d’intesa per il coordinamento e l’integrazione del piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche relativo alla Provincia autonoma di Trento con i piani di bacino di rilievo nazionale”. Detto protocollo stabiliva le procedure per la formazione e l’approvazione del Piano, prevedendo specifiche modalità di partecipazione per tutti



i soggetti interessati, sia pubblici che privati. Nel suo insieme l'iter è stato quindi alquanto complesso e ricco di passaggi istituzionali, per il cui espletamento si sono resi necessari tempi piuttosto lunghi (seppur notevolmente inferiori agli oltre dieci anni impiegati per l'emanazione del primo Piano nel 1986). Le principali fasi procedurali sono state.

- a) Predisposizione del "Documento preliminare" da parte della Provincia;
- b) Valutazione tecnica congiunta del "Documento preliminare" da parte di tecnici appositamente designati

dalle Province autonome, dalle Regioni e dalle Autorità di bacino interessate;

- c) Espressione di pareri istituzionali da parte della Provincia autonoma di Bolzano e delle Regioni Lombardia e del Veneto;
- d) Esame di tutta la documentazione da parte del citato Comitato paritetico;
- e) Adozione del Progetto di piano da parte del Comitato paritetico con deliberazione dd. 24 settembre 2004 e successiva pubblicazione, il 15 ottobre 2004, nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica (serie gene-



Fiume Sarca presso la centrale di Fies



rale n. 243-pag. 61) e il 19 ottobre 2004, nel Bollettino Ufficiale della Regione autonoma Trentino-Alto Adige (n. 42/I-II, supplemento n. 1-pag. 112);

- f) Partecipazione pubblica e deposito osservazioni;
- g) Approvazione da parte del Comitato paritetico delle modifiche al Progetto di piano conseguenti alle osservazioni pervenute avvenuta con deliberazione di data 29 settembre 2005;
- h) Espressione di pareri in merito a dette modifiche da parte della Provincia autonoma di Bolzano e delle Regioni Lombardia e del Veneto;
- i) Espressione del parere della Giunta provinciale sulla versione definitiva del Piano espressa con delibera n. 2764 dd 16 dicembre 2005;
- j) Approvazione del Piano definitivo da parte del Comitato paritetico avvenuta con deliberazione dd 22 dicembre 2005 ;
- k) Resa esecutività del Piano tramite Decreto del Presidente della Repubblica di data 15 febbraio 2006, su proposta del Ministro dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Presidente della Provincia;
- l) Pubblicazione del Piano nella Gazzetta Ufficiale (G.U. n. 119 del 24

maggio 2006) e nel Bollettino Ufficiale della Regione.

- m) Entrata in vigore del piano il quindicesimo giorno dalla data di pubblicazione sulla Gazzetta ufficiale e cioè l'8 giugno 2006.

Nel corso della formazione del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche è stata inoltre predisposta, con il supporto del Dipartimento Urbanistica e Ambiente, la relazione ambientale strategica del Piano, in coerenza con la Direttiva 2001/42/CE concernente "la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente" e con l'Atto di indirizzo sullo sviluppo sostenibile approvato con deliberazione di Giunta provinciale n. 1947 di data 28 luglio 2000. Tutta la documentazione relativa al Piano è stata infine pubblicata in internet all'indirizzo:

<http://www.pguap.provincia.tn.it>



Il Bilancio Idrico provinciale: disponibilità ed utilizzazione della risorsa idrica

Il piano è suddiviso in otto parti:

PARTE PRIMA:

Quadro conoscitivo di base

PARTE SECONDA:

Acque: quantità e qualità

PARTE TERZA:

*Utilizzazione delle acque
pubbliche*

PARTE QUARTA:

*Pericolosità
e rischio idrogeologici*

PARTE QUINTA:

*Sistemazione dei corsi d'acqua
e dei versanti*

PARTE SESTA:

Ambiti fluviali

PARTE SETTIMA:

Indirizzi per la pianificazione

PARTE OTTAVA:

Norme di Attuazione

Le prime sette parti raccolgono tutte le indicazioni tecniche, grafiche e cartografiche del Piano che, essendo particolarmente voluminose, sono state prodotte essenzialmente su supporto informatico; le **Norme di Attuazione**, comprendenti 38 articoli suddivisi in sette capi, sono riportate per esteso in appendice alla presente relazione.

Nel presente capitolo sono stati estrapolati dal piano i dati più significativi riguardanti le disponibilità idriche e le utilizzazioni. Per rendere inoltre più esaustiva ed attuale la trattazione sono stati aggiornati alcuni dati derivanti da più recenti statistiche. Il valore medio annuo delle precipitazioni che cadono sul territorio della provincia è di 1.111 mm di pioggia, per un volume di circa 7 miliardi di m³. Esistono tuttavia sensibili differenze nello spazio e nel tempo di questi apporti, in quanto si

può passare dai 913÷972 mm di pioggia dell'Isarco, del Noce e del Fersina agli oltre 1500 mm dell'Illasi; oppure dai 29 mm di pioggia nel mese di gennaio sull'Isarco ai 196 mm sull'Illasi nel mese di maggio (*Tabella 1*).

Tabella 1:

Precipitazioni medie mensili [mm] nei bacini provinciali.

Bacino	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.	Annuo
Adige	57	57	73	94	123	109	101	106	102	123	117	73	1.136
Avisio	36	37	49	77	110	122	117	113	97	100	87	48	993
Brenta	56	55	66	95	124	127	109	113	102	118	111	69	1.144
Chiese	66	59	85	119	141	130	116	115	119	143	133	78	1.303
Fersina	41	41	54	72	109	105	97	101	95	101	88	54	957
Noce	45	47	61	84	107	94	92	94	91	104	96	57	972
Sarca	58	56	78	108	125	115	105	106	108	129	119	73	1.180
Cismon	62	58	80	115	146	145	125	126	114	139	131	74	1.316
Vanoi	56	57	78	110	145	140	123	122	111	137	130	74	1.282
Isarco	29	31	42	65	105	117	117	112	91	90	70	44	913
Astico	68	69	83	112	147	135	108	113	109	146	133	82	1.305
Cordevole	58	51	68	111	136	146	126	125	111	137	126	67	1.262
Illasi	105	109	127	157	196	146	109	116	120	183	189	111	1.667
Senaiga	66	65	82	113	138	141	117	123	110	131	127	81	1.292
Provincia	52	51	68	95	121	115	106	107	102	118	110	66	1.111



In termini aggregati sul territorio della Provincia di Trento arriva un volume annuo di afflussi pari a circa 11,7 miliardi di m³, 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 m³, di cui ben 4,7 provenienti dal territorio altoatesino come deflussi dell'Adige.

Sul territorio trentino sono presenti circa quattordicimila punti di derivazione che intercettano sorgenti, corsi d'acqua ed anche la falda sotterranea; la distribuzione dei prelievi naturalmente non è omogeneamente distribuita sul territorio mentre, per quanto riguarda l'entità della risorsa prelevata, si può osservare che ben il 70% delle derivazioni non supera il mezzo litro al secondo ed il 90% non supera i 10 litri al secondo, con un prelievo complessivo che rappresenta appena l'8% del volume complessivo di tutti i prelievi.

Le portate idriche date in concessione per usi agricoli, civili, di piscicoltura, di innevamento ed altri, con prelievi da acque superficiali, ammontano complessivamente a 46,3 m³/s, mentre le derivazioni ad uso idroelettrico am-

montano a 605 m³/s. In altre parole, se tutte le utilizzazioni fossero alimentate da un unico impianto di derivazione idrica, questo dovrebbe prelevare in modo continuativo una quantità d'acqua pari a tre volte l'intera portata mediamente presente nel fiume Adige a Trento.

Numerosi bacini di accumulo, definiti ormai comunemente "laghi artificiali", sono stati realizzati a scopo prevalentemente idroelettrico per sottrarre le

Tabella 2:
Derivazioni idriche con prelievo da acque superficiali e sorgenti

	Agricolo	Civile	Industriale	Pescicoltura	Innevamento	Verde pubblico	Altro	Totale	Idroelettrico
Bacino	[m ³ /s]								
Adige	1,83	1,63	0,11	0,22	0,01	0,0027	0,0027	3,81	296,57
Avisio	1,68	1,47	0,08	0,53	0,15		0,0017	3,91	25,79
Brenta	2,04	1,25	0,03	3,39			0,13	6,84	7,15
Chiese	0,08	0,55	0,07	3,18		0,001		3,89	24,53
Fersina	2,29	0,56	0,32	0,08	0,001		0,02	3,27	4,73
Noce	6,06	2,27	0,36	0,64	0,07	0,01		9,39	77,96
Sarca	2,24	1,96	0,59	9,71	0,001		0,09	14,61	79,82
Cismon	0,0006	0,25	0,02		0,01		0,02	0,29	33,57
Vanoi	0,03	0,05	0,01	0,02	0,0008		0,01	0,12	8,83
Isarco		0,01						0,01	
Astico		0,10			0,0007			0,10	
Cordevole		0,01			0,0012			0,01	0,16
Senaiga		0,0034						0,0034	
Totale Provincia	16,26	10,12	1,58	17,78	0,25	0,01	0,27	46,26	559,09

necessità degli utilizzi ai limiti dettati dall'incostante disponibilità della risorsa nel tempo e nello spazio; in essa trova posto un volume complessivo pari a 394 milioni di m³, che corrisponde a circa l'8% del volume annuo netto degli afflussi che interessano l'intero territorio.

La presenza di tali utilizzi sul territorio non è omogenea, come appare evidente scorrendo i dati riportati nelle tabelle seguenti, dove le portate complessive per ogni tipologia di utilizzo, suddivise secondo il corpo idrico interessato (acqua superficiale o sotterranea), sono attribuite al bacino idrogra-

fico nel quale avviene la derivazione.

La principale fonte di alimentazione per le utilizzazioni idriche è costituita dalle acque superficiali (laghi, fiumi ed altri corsi d'acqua), fra le quali sono state considerate anche le sorgenti.

Le portate prelevate da acque superficiali possono essere quantificate in circa 600 m³/s, corrispondenti ad un volume annuo su tutto il territorio di circa 19 miliardi di m³ (Tabella 2).



Un'altra fonte di alimentazione particolarmente significativa è la falda sotterranea, nella doppia veste di riserva idrica pregiata e di accessibile fonte di approvvigionamento per le varie attività, in particolar modo nei fondovalle più ampi.

Le portate prelevate dal sottosuolo mediante i circa 5.000 pozzi presenti in Trentino, possono essere quantificate in circa 60 m³/s, corrispondenti ad un volume annuo su tutto il territorio di 1,9 miliardi di m³ (Tabella 3).

Le portate riferite ai prelievi d'acqua dalla falda sotterranea mediante pozzi, come evidenziato dal Piano, risultano alquanto approssimate in quanto il catasto dei pozzi nel 2002 non conteneva tale valore che quindi è stato desunto dalla capacità delle pompe installate. Aggregando le portate ricavate dalle concessioni idriche riferite sia ad acque superficiali che sotterranee, si ricavano le proporzioni tra le principali tipologie d'uso come rappresentate nella figura.

Tabella 3:
Derivazioni idriche con prelievo da acque sotterranee

Bacino	Agricolo [m ³ /s]	Civile [m ³ /s]	Industriale [m ³ /s]	Pescicoltura [m ³ /s]	Altro [m ³ /s]	Totale [m ³ /s]
Adige	18,10	16,69	5,21	0,31	0,95	41,25
Avisio	0,20	0,15	0,30	0,30	0,06	1,01
Brenta	1,76	0,88	0,69	1,03	0,1	4,46
Chiese	0,13	0,11	0,28	2,65		3,17
Fersina	0,34	0,67	0,14	0,09	0,07	1,31
Noce	0,48	0,88	0,32	0,20	0,03	1,92
Sarca	2,99	1,03	1,96	0,65	0,142	6,76
Cismon		0,04	0,03		0,01	0,08
Vanoi					0,04	0,04
Astico			0,01			0,01
Cordevole			0,06			0,06
Totale Provincia	24,00	20,46	9,01	5,21	1,38	60,07

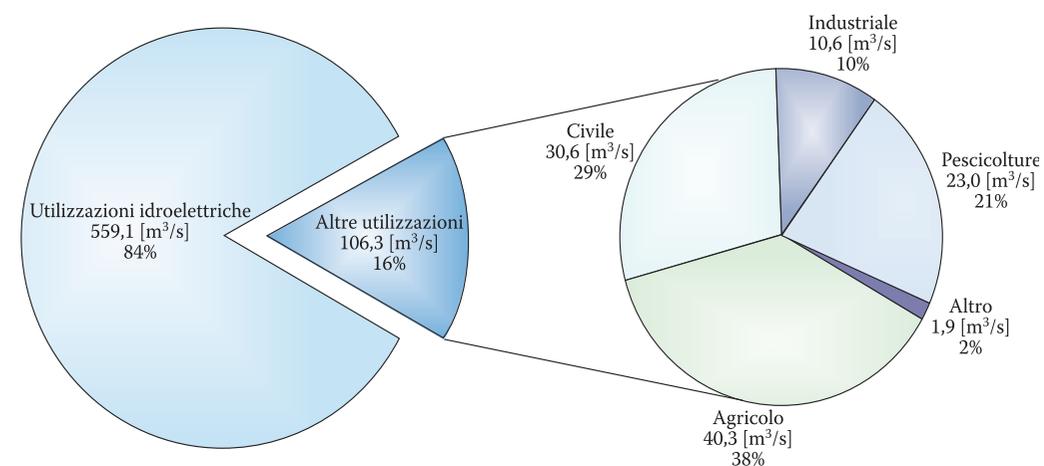
Entrando nel merito dei singoli usi, per quelli idroelettrici si può evidenziare la capillare presenza sul territorio di grandi e piccoli impianti, attraverso i quali si realizza una produzione energetica annua che si attesta mediamente sui 4 miliardi di chilowattora. Tale produzione è fornita per la quasi totalità dalle grandi derivazioni idroelettriche, costituite da circa 25 centrali, che vengono alimentate mediante la derivazione da circa 160 opere di presa.

Riguardo agli utilizzi agricoli si può affermare che il quantitativo complessivamente concesso è superiore all'effettivo fabbisogno irriguo del territorio

agricolo trentino, stimato dal Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche, nella misura di 21,1 m³/s.

Si deve però tener conto del fatto che le utilizzazioni agricole private sono ancora molto diffuse (22,9 m³/s), in particolare nelle zone di fondovalle o nelle zone decentrate rispetto a quello con maggiore vocazione agricola, e complessivamente sono prevalenti sia come numero che come portate complessivamente concesse, rispetto a quelle consorziali (15,7 m³/s); questo comporta certamente la mancanza di quelle economie idriche di scala rappresentata dalla gestione consorziale. Bisogna inoltre sottolineare come,

Portate concesse per i principali usi con prelievo sia da acque superficiali che sotterranee





nelle concessioni private relative a piccoli appezzamenti, si definisca spesso la portata di concessione come valore massimo prelevabile, mentre il valore medio effettivo durante l'intera stagione agricola risulta sensibilmente inferiore.

Il fabbisogno idrico unitario per le colture trentine è stato indicato nel valore medio di 0,81 l/s/ha, definito per le giornate di massimo stress estivo e con ipotesi di rendimento degli impianti irrigui pari al 70%.

Considerando, da un lato come non realistico dimensionare tutte le concessioni sui giorni di massimo consumo e dall'altro l'esistenza di perdite fisiologiche nella misura massima del 10%, è da ritenersi ancora congruo il fabbisogno unitario indicato dal precedente Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche di 0,5 l/s/ha. Per gli allevamenti ittici, risultano concessi 5,2 m³/s da pozzi e 17,8 m³/s da acque superficiali (21% degli usi totali). Per le esigenze degli usi civili, infine, risultano concessi da pozzi 20,5 m³/s e da sorgenti ed acque superficiali 10,1 m³/s, anche se non esclusivamente per uso potabile: al riguardo va precisato che le concessioni ad uso civile comprendono anche utilizzi diversi da quello strettamente potabile-domesti-

co, come ad esempio l'irrigazione delle aree verdi, l'uso igienico ed assimilati, ecc.. È opportuno inoltre sottolineare che li valori delle portate concesse si riferiscono alle misure massime derivabili, definiti con riferimento alla situazione di massimo consumo e non sono quindi del tutto rappresentativi degli effettivi consumi, sia perchè la quantità concessa non è sempre disponibile alla fonte, sia perchè il carico insediativo (residenti più turisti) non è costante nel corso dell'anno; i valori di concessione complessivi, infine, contengono anche le concessioni riferite agli utilizzi privati, numericamente molto diffuse ma estremamente polverizzate, e comprendono anche le derivazioni di soccorso e le riserve potabili.

Sulla base di questi dati, le portate concesse per gli usi civili rapportate al numero dei residenti del Trentino risultano nel PGUAP pari a 1.389 l/d (litri/giorno), e scendono a 1.204 l/d se si considerano anche le presenze turistiche.

Questi valori sono molto diversificati sul territorio e variano dai 666 l/d per i comuni del bacino del Fersina, ai 1.762 del bacino del Chiese (*Tabella 4*).

Basandosi invece su una analisi della misura dei volumi di acqua veicolati



dalle fognature, risulta che i consumi potabili-domestici effettivi sono in media di circa 210 l/d per persona.

Bisogna infine evidenziare che i valori della dotazione pro capite riportati in tabella 4 sono riferiti al numero di abitanti dell'anno 2000 mentre le più recenti statistiche indicano che la popolazione del Trentino è ora di circa 500.000 residenti e le proiezioni prevedono che la popolazione nel 2030 possa attestarsi attorno a 545.000 unità, segnando un incremento inferiore a quello che era stato preventivato al momento della redazione del Piano. Ciò comporta che i valori della tabella siano sovrastimati rispetto a quelli

calcolabili oggi a fronte anche di una sostanziale costanza delle utilizzazioni a ad uso civile e che in futuro il fabbisogno di acqua potabile sarà leggermente inferiore a quanto stimato dal Piano.

Risulta evidente dall'analisi dei dati esposti che per quanto concerne l'utilizzo dell'acqua potabile, per il quale il piano stabilisce una dotazione massima pro capite di 250 l/d, sarà necessario operare una profonda riorganizzazione dei dati in possesso dei vari soggetti (Comuni, Provincia, soggetti gestori, Azienda Sanitaria ecc.) ed acquisire maggiori informazioni sulle effettive quantità disponibili, deriva-

Tabella 4:

Dotazioni medie di acqua per usi potabili e domestici, articolate per sottobacino

Anno 2000	Popolazione			Portate	
	Residente	Fluttuante	Totale	Concesse	Unitarie
Bacino	[n° persone]			[l/s]	[l/d/ab]
Adige	212.679	6.542	219.221	2.623	1.034
Avisio	39.771	18.353	58.124	858	1.275
Brenta	40.906	5.799	46.704	851	1.574
Chiese	11.944	518	12.462	254	1.762
Cismon & Vanoi	9.606	3.470	13.076	180	1.187
Fersina	27.129	1.787	28.916	223	666
Noce	60.314	13.320	73.634	1.207	1.416
Sarca	75.510	23.605	99.115	1.488	1.297
Totale Provincia	477.859	73.394	551.253	7.683	1.204

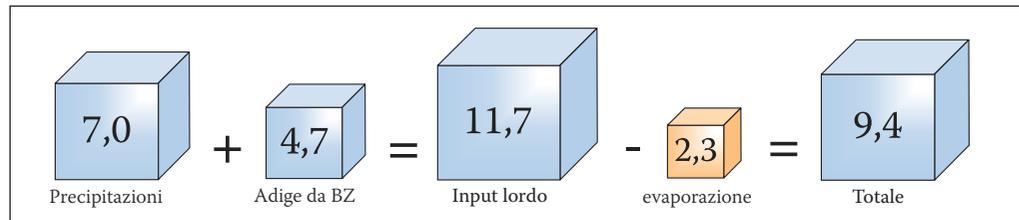


te ed utilizzate mediante un accurato monitoraggio. Solo così si potrà poi procedere ad attuare gli interventi di individuazione e riduzione delle perdite degli acquedotti, alla razionalizzazione delle reti e ad attuare le politiche

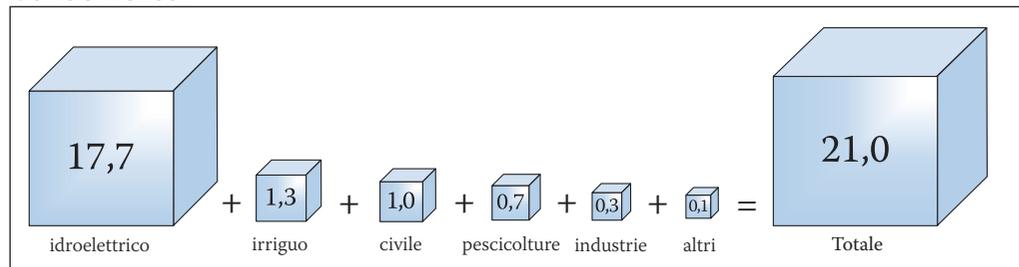
di risparmio mirato agli effettivi sprechi. Di tutto ciò si occuperà il Servizio Utilizzazione delle Acque Pubbliche, attraverso il neo costituito "Osservatorio dei servizi idrici", del quale si parlerà diffusamente in seguito.

Schema dei volumi d'acqua (in miliardi di m³) coinvolti nel bilancio idrico provinciale

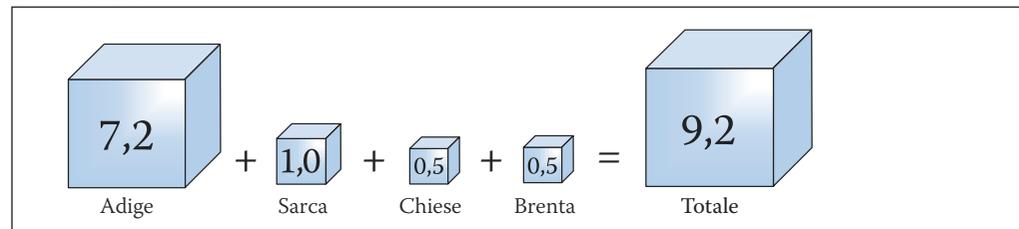
IN ENTRATA



USI CONCESSI



IN USCITA



Il risparmio e l'uso sostenibile della risorsa idrica

Dall'esame dei dati del Piano è risultato evidente che esiste una elevata disponibilità media di acqua. Ciò ha senza dubbio incentivato prevalentemente la crescita delle concessioni, sottovallutando il valore reale di questa risorsa e le conseguenze ambientali, sociali ed economiche del suo sfruttamento. Ciò è avvenuto principalmente 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, che è cominciato da qualche anno a diventare rilevante anche nella nostra provincia, si innescano situazioni complesse di competizione e conflittualità fra i diversi tipi di utilizzatori.

Le scelte del piano si sono pertanto basate sui principi di sostenibilità, equità e limite nello sfruttamento delle risorse idriche naturali, nonché sulla consapevolezza del valore sociale ed economico dell'acqua e dei problemi connessi alle interdipendenze fra quantità e qualità. Tenendo ben presente quindi il "soddisfacimento" delle esigenze dell'utenza, nel piano è stata delineata una politica di "risparmio nei consumi idrici", che si è concretizzata attraverso una serie di disposizioni contenute nel Capo III della Norme di attuazione (NdA). In particolare nell'art. 7 sono stati definiti i criteri di utilizzazione per i diversi tipi di uso, fissando le quantità massime derivabili.

Gli articoli 12 e 14 inoltre danno disposizioni circa l'obbligo di mantenere le reti in costante efficienza, per il risparmio e per il riutilizzo delle risorse idriche. Tra le previsioni più significative si possono annoverare: l'installazione obbligatoria di contatori, l'individuazione e l'eliminazione delle perdite degli acquedotti, l'adozione delle migliori tecnologie per il risparmio, la costruzione di acquedotti duali e quindi l'utilizzo di acque meno pregiate per determinate tipologie di uso, il riutilizzo di acque reflue, lo sdoppiamento delle reti di



Serbatoio portatile



scarico tra acque reflue e piovane ed infine una campagna di educazione al risparmio idrico. A queste disposizioni di carattere generale dovranno seguire provvedimenti amministrativi di attuazione. Il riordino dei servizi idrici consentirà poi una gestione più oculata della risorsa idrica, valorizzandola maggiormente attraverso una sempre più incisiva politica di risparmio.

Il principio del "risparmio idrico" proprio perché esteso in modo generalizzato anche in aree con elevate disponibilità d'acqua, ha l'obiettivo 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. Fra l'altro è ampiamente noto che non sempre le disponibilità idriche e i relativi consumi corrispondono ad effettive esigenze per le varie attività. In molti casi lo spreco della risorsa è legato esclusivamente alla scarsa sensibilità del suo effettivo valore, a consuetudini d'uso non molto sensibili nei confronti dell'ambiente, ad una carente gestione delle reti, ad impianti di erogazione irrazionali, all'uso di risorse di alta qualità per funzioni che non lo richiedono, ad un mancato controllo dei consumi mediante contatori individuali.

Come detto nel precedente capitolo riguardo all'uso civile dell'acqua, i dati di consumo medio pro capite concesso, pari a 1202 l/d (litri/giorno), costituiscono un campanello d'allarme e richiedono interventi mirati. Si consideri ad esempio che per soddisfare un fabbisogno potabile giornaliero pro capite come quello previsto dal piano, pari a 250 l/d, sarebbero sufficienti per tutta la provincia circa 2 m³/s, anziché i 7,7 attualmente richiesti per far fronte alle concessioni ad uso civile.

Analoghe considerazioni sono state fatte per le altre tipologie di consumi, come quelli agricoli e industriali, che potrebbero produrre risparmi d'acqua ancora maggiori.



Opera di captazione



L'Osservatorio provinciale dei servizi idrici

La gestione integrata delle risorse idriche deve essere attuata innanzitutto attraverso l'acquisizione, la razionalizzazione e l'aggiornamento sistematico delle conoscenze e delle informazioni connesse con le componenti qualitative, quantitative e distributive delle acque, necessarie per sviluppare adeguati modelli di gestione e consentire l'analisi a supporto delle decisioni.

In particolare, per l'intero ciclo idrico che riguarda il consumo umano, dalla captazione alla depurazione e restituzione nei corpi idrici, il Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche ed il Piano di Tutela delle Acque indicano la necessità di costituire un unico polo di riferimento: l'Osservatorio provinciale dei servizi idrici.

L'Osservatorio, istituito nel mese di dicembre 2005 presso il Servizio Utilizzazione delle Acque Pubbliche, svolge su scala provinciale le funzioni di raccolta, elaborazione e restituzione di dati conoscitivi in materia di servizi idrici, con particolare riguardo ai modelli organizzativi ed agli standard di qualità.

L'Osservatorio garantirà innanzitutto il costante aggiornamento della Rilevazione delle infrastrutture dei servizi idrici (RISI) portata a compimento per la prima volta nel 2002; questo catasto

contiene i dati georeferenziati di tutte le opere di acquedotto, fognatura e depurazione, che rivestono carattere di pubblico interesse, associati ad altre informazioni relative allo stato di consistenza ed alle modalità di gestione.

Tali informazioni permetteranno anche la valutazione del livello di funzionalità delle infrastrutture esistenti e daranno quindi la possibilità di indirizzare l'impiego delle risorse finanziarie, fornendo gli elementi conoscitivi necessari nell'ottica dell'aggregazione dei servizi idrici su ampi bacini di utenza.

Attraverso le conoscenze acquisite sarà inoltre possibile dare concreto impulso alle disposizioni del Piano in ordine al risparmio ed al buon utilizzo delle risorse idriche di cui si è accennato in precedenza: miglioramento e manutenzione delle reti di adduzione



Serbatoio potabile



e distribuzione, realizzazione di reti duali, ecc...

Confluiranno all'Osservatorio, sulla base di opportuni accordi, anche gli altri dati riguardanti l'utilizzo delle risorse idriche per il consumo umano in modo da consentire la produzione di elaborati di analisi, sintesi o ragguaglio utili anche al fine di inquadrare le in-

formazioni in un contesto complessivo (provinciale, nazionale ed europeo).

L'Osservatorio costituisce infine un punto di riferimento per la previsione e la gestione delle informazioni legate alle situazioni di carenza idrica che ormai con una certa frequenza interessano anche porzioni del nostro territorio.



Lago d'alta quota



Il rischio idrogeologico e la sicurezza del territorio

La parte IV del piano individua le aree a rischio idrogeologico su tutto il territorio provinciale in ottemperanza a quanto stabilito dal decreto legge n. 180 del 11. 06. 98 e secondo le indicazioni del relativo atto di indirizzo emanato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 29.09.98.

A tal fine il rischio idrogeologico, ovvero quello derivante da fenomeni di esondazione, frana o valanga è stato definito dalla seguente relazione:

$$R=P \cdot V \cdot v \quad (1)$$

- R: Rischio idrogeologico relativo ad una determinata area;
- P: Pericolosità dell'evento calamitoso che può interessare l'area stessa;
- V: Valore degli elementi presenti nell'area (persone, beni materiali e patrimonio ambientale);
- v: vulnerabilità degli stessi elementi (funzione della loro esposizione all'evento calamitoso).

Il rischio può assumere valori compresi tra 0 e 1 ed è suddiviso in quattro classi: R4 molto elevato, R3 elevato, R2 medio, R1 moderato.

Le Norme di Attuazione (NdA) rego-

lamentano le aree R3 ed R4 nel Capo IV mentre demandano ai Piani regolatori generali dei comuni (PRG) la disciplina delle aree R1 ed R2.

Per l'individuazione del rischio è stato necessario costruire la carta della pericolosità idrogeologica e la carta del valore d'uso del suolo.

La carta della pericolosità, derivata essenzialmente dalla carta di "Sintesi Geologica" del PUP, distingue innanzitutto i tre tipi principali di pericolo idrogeologico (alluvione, frana e valanga), differenziando poi all'interno di essi le classi di pericolosità (elevata, moderata e bassa).

La tipologia frana comprende tutte le dinamiche di dissesto che usualmente ad essa si associano (crolli, ribaltamenti, scivolamenti e scorrimenti, ecc.), nonché i fenomeni di trasporto solido sui conoidi di deiezione (debris-flow).

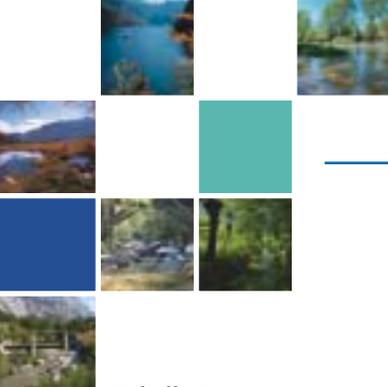


Tabella 5:
Classi di pericolosità idrogeologica e relativi valori

Tipologia di pericolo	Classi di pericolosità	Valori di pericolosità	Fonte dei dati
Alluvione	Aree ad elevata pericolosità di esondazione	1	Aree di esondazione con tempo di ritorno di 30 anni perimetrate dall'Autorità di Bacino del Fiume Adige.
	Aree a moderata pericolosità di esondazione	0,8	Aree di esondazione con tempo di ritorno di 100 anni perimetrate dall'Autorità di Bacino del Fiume Adige.
	Aree a bassa pericolosità di esondazione	0,4	Aree passibili di esondazione della carta di sintesi geologica integrate dalle aree di esondazione con tempo di ritorno di 200 anni perimetrate dall'Autorità di Bacino del Fiume Adige.
Frana	Aree ad elevata pericolosità geologica	1	Aree ottenute sottraendo le aree di esondazione dalle aree ad elevata pericolosità geologica, idrologica della carta di sintesi geologica.
	Aree a moderata pericolosità geologica	0,8	Aree critiche recuperabili della carta di sintesi geologica.
	Aree a bassa pericolosità geologica	0,4	Aree con penalità gravi o medie della carta di sintesi geologica.
Valanga	Aree ad elevata pericolosità valanghiva	1	Aree ad elevata pericolosità valanghiva.



Il valore degli elementi presenti nell'area o valore dell'uso del suolo è determinabile dalla formula:

$$V_U = 10 \cdot V_P + V_E + V_A$$

dove il primo termine è relativo alla componente della popolazione il secondo al valore economico ed il terzo a quello ambientale.

Per quanto riguarda invece il terzo fattore (la vulnerabilità) essendo piuttosto variabile e di difficile definizione, si è ritenuto opportuno assumere la scelta più cautelativa assegnandole il

massimo valore per l'intero territorio provinciale, in altri termini, nell'applicazione della relazione sopra richiamata, essa è stata assunta con valore sempre pari all'unità.

Durante la procedura di verifica delle situazioni di rischio risultate in prima stesura, sono state redatte delle schede, secondo quanto disposto dal D.L.180/98.

Tali schede, hanno una duplice funzione; da un lato quella di descrivere il fenomeno e di rettificare i risultati ottenuti modificando, ove necessario, il valore della classe di rischio attribui-

Tabella 6:

Valore delle classi di uso del suolo $V_U = 10 \cdot V_P + V_E + V_A$

Classi di uso del suolo	Valore
Aree residenziali	1,00
Strade di importanza primaria	0,93
Ferrovie	0,93
Campeggi	0,90
Aree produttive	0,57
Strade di importanza secondaria	0,48
Depuratori e discariche	0,40
Aree ricreative	0,45
Aree sciabili	0,33
Aree agricole	0,23
Aree a bosco, pascolo e prateria alpina	0,15
Improduttivo	0,02



to automaticamente dalla procedura adottata, dall'altro quello di valutare la tipologia ed il costo degli interventi di difesa ritenuti più idonei ad eliminare o a mitigare il rischio idrogeologico. Dette schede sono di tre tipi cioè descrittive delle aree a rischio idrogeologico per fenomeni di frana, esondazione e valanga.

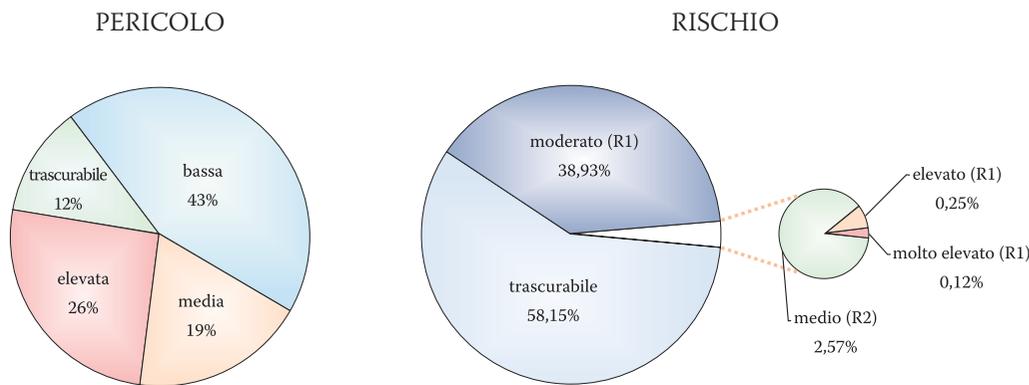
Giocoforza le aree a rischio individuate dal piano sono di estensione nettamente inferiore rispetto a quelle a pericolo. A scala provinciale si ha infatti una superficie di pericolosità elevata pari a circa 1600 km² contro una superficie complessiva delle aree a rischio elevato (R3) e molto elevato (R4) di circa 21,5 km². Nella seguente figura si riporta una sintesi delle superfici

a pericolo ed a rischio, rimandando alla cartografia di piano per maggiori dettagli.

Nella parte V, il piano tratta della sistemazione dei corsi d'acqua e dei versanti, facendo il punto sulle conoscenze tecniche più avanzate in questi campi. Tali conoscenze dovranno ora diventare, ove già non lo siano, degli obiettivi da raggiungere per tutte le strutture che operano nel settore.

Nella parte normativa riportata nel Capo V delle NdA si danno delle prescrizioni in ordine: alla modalità di redazione degli studi idrologici per la determinazione delle portate di massima piena (art. 23), alla adozione di differenti portate di progetto in relazione alla destinazione d'uso dei suoli cir-

Estensione in percentuale delle aree a pericolo e a rischio in rapporto all'intero del territorio provinciale



stanti il corso d'acqua (art. 24). Inoltre si danno disposizioni sulla estrazione di inerti dagli alvei che sarà consentita solamente per finalità di sicurezza (art. 26) ed il trattamento della vegetazione in alveo che dovrà seguire determinati criteri (art. 27). Inoltre è previsto che la proprietà del demanio idrico sia concessa in uso esclusivamente per la coltivazione di specie erbacee (art. 28), che non sia possibile realizzare nuove opere di intubazione dei corsi d'acqua se non strettamente necessari (art. 29) e per le opere di smaltimento

delle piogge si prevede siano privilegiati sistemi a dispersione e di evitate se possibile le opere di impermeabilizzazione del suolo (art. 30).

Merita infine di essere citato in maniera a sè stante per la sua importanza l'art. 25 che consente alla Provincia di utilizzare ai fini della protezione civile, i serbatoi idroelettrici per la laminazione delle piene. Tale regolamentazione può assumere carattere permanente oltre che temporaneo ed anche finalizzato alla salvaguardia ed al ripristino ambientale e paesaggistico.



Opera di controllo del trasporto solido

Le risorse idriche sotterranee

Dal punto di vista idrogeologico il territorio provinciale appare simile ad un mosaico, in cui ogni tessera ha caratteristiche proprie nei confronti della circolazione delle acque nel sottosuolo.

Se dal punto di vista geologico-strutturale si distinguono in Trentino due grandi unità (l'Austroalpino ed il Sudalpino), sono piuttosto le differenti permeabilità degli ammassi rocciosi ed i relativi rapporti geometrici che ne definiscono i ruoli nella dinamica delle acque sotterranee. Un ruolo altrettanto decisivo è giocato dalle grandi strutture tettoniche e dalle maggiori incisioni vallive.

La disponibilità delle risorse idriche sotterranee riflette pertanto la complessa geometria derivante dalla sovrapposizione dei fattori citati, assumendo una distribuzione irregolare nello spazio. Il modello idrogeologico che ne deriva risulta piuttosto complesso ed ancora per la maggior parte da indagare.

L'attenzione del Piano è mirata sulle aree in cui, come le valli maggiori, si ha lo sfruttamento più intenso.

Nelle valli dell'Adige, del Sarca, in Valsugana, e nelle Giudicarie inferiori il materasso quaternario raggiunge potenze considerevoli (a Trento, ad esempio, supera i 600 metri), mentre

nelle valli minori (Noce, Avisio, Cismone, Vanoi) la potenza è nettamente inferiore. Il riempimento delle valli alpine, è ben lungi dal possedere caratteri uniformi di composizione e di permeabilità, derivando sia da depositi molto grossolani e, quindi, molto permeabili, sia da depositi a conducibilità ridotta o addirittura impermeabili. Ne deriva una circolazione idrica complessa secondo la potenza della coltre quaternaria e della storia geologica locale.

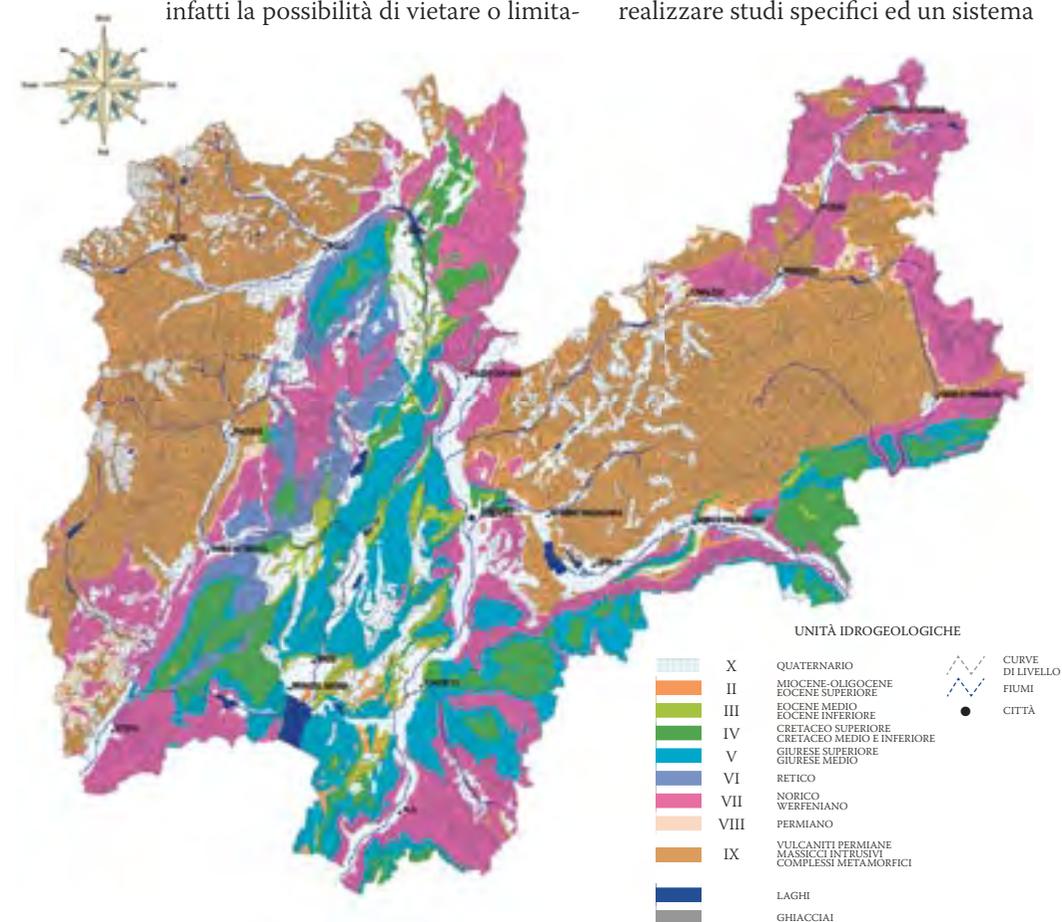
Se a scala di bacino l'acquifero di fondovalle può essere considerato unico, esso si rivela talora, quando studiato in dettaglio, compartimentato in un sistema multifalda. Un controllo importante sulla circolazione idrica sotterranea delle maggiori vallate è fornito dalle soglie rocciose sepolte che, restringendo la sezione di deflusso sotterraneo, facilitano l'omogeneizzazione ed il mescolamento tra acque superficiali e profonde, determinando in tal modo la loro qualità. Altre strutture sepolte, come paleovalve e paleovalle, costituiscono vie preferenziali della circolazione idrica ipogea.

A fronte di un intenso processo di sfruttamento delle acque sotterranee mediante perforazione di pozzi (in particolare nei fondovalle) e di una

condizione di inquinamento di vari corsi d'acqua, il Piano, pur sulla base dei pochi dati disponibili, ha delineato la generale regolamentazione delle utilizzazioni idriche per prevenire il depauperamento della risorsa. L'art. 10 delle Norme di Attuazione prevede infatti la possibilità di vietare o limita-

re l'estrazione di acque dal sottosuolo nelle zone in cui risultino alterate le condizioni quali-quantitative delle risorse idriche.

Per l'attuazione della norma sarà dunque necessario investigare i processi di alimentazione delle falde acquifere, realizzare studi specifici ed un sistema



Carta delle principali unità idrogeologiche



di monitoraggio per il controllo dell'evoluzione dei livelli piezometrici nel tempo, che andrà ad affiancare quello già in atto per il controllo della qualità delle acque sotterranee.

Se nessuna chiara evidenza si è manifestata fino ad ora sul lento declino dei livelli piezometrici (come si osserva da tempo in comprensori limitrofi), ciò non deve far ritenere che la risorsa sia inesauribile e quindi possa essere sfruttata con l'attuale intensità, rischiando di comprometterla con

interventi poco rispettosi. In generale, per anticipare i rischi di una crisi irreversibile la filosofia del Piano punta a riportare i consumi all'interno dei volumi della ricarica, o per lo meno a riequilibrare i tassi di sfruttamento e di ricarica attraverso lo strumento del bilancio idrico.

Strategico sarà inoltre individuare le aree di ricarica degli acquiferi principali ed adottare specifiche misure di tutela, secondo quanto previsto dall'art. 10 sopra citato. Non si deve in-



Acqua in grotta



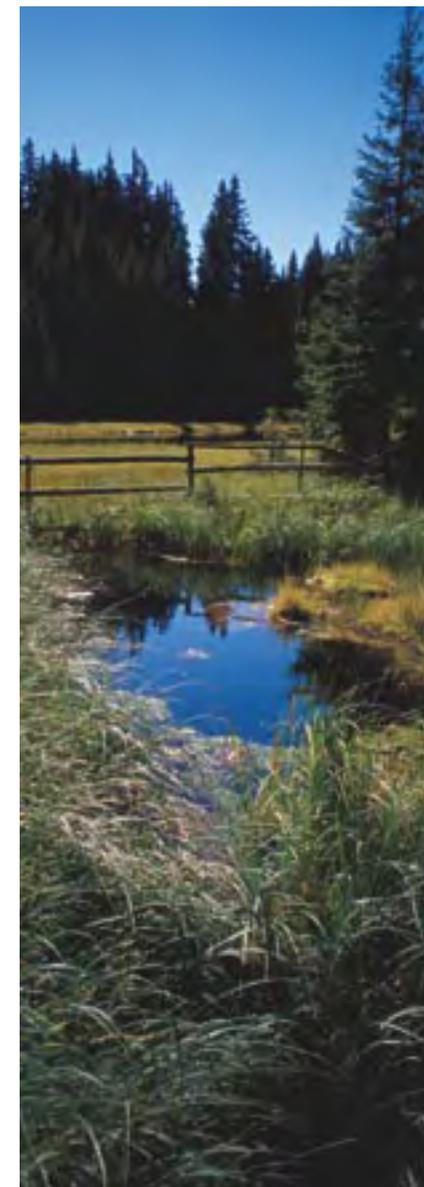
fatti dimenticare che in alcune zone l'acqua attinta dalla falda superficiale è la medesima che viene dispersa in superficie dai torrenti quando scorrono in zone particolarmente permeabili.

Oltre alle perdite in alveo, un ruolo fondamentale per la ricarica degli acquiferi di fondovalle può essere giocato dall'apporto profondo proveniente dagli acquiferi carbonatici.

La disponibilità e la dinamica idrogeologica in tali idrostrutture sono ancora poco note e quindi in questa direzione dovranno essere rivolti gli sforzi di approfondimento.

I massicci carbonatici, dotati di permeabilità secondaria per fessurazione e spesso anche per carsismo, danno origine a grosse sorgenti e custodiscono le più importanti riserve idriche della Provincia.

Se fino ad oggi si sono sfruttate quasi solamente le emergenze spontanee, ciò nondimeno le risorse idriche confinate in queste strutture devono essere considerate strategiche, data la loro rilevanza, sia dal punto di vista ambientale che socioeconomico. È necessario evidenziare, inoltre, che questi serbatoi naturali richiedono, per il loro completo rinnovamento, tempi molto lunghi, sovente superiori al millennio.



Lago Nero

La qualità degli ambienti acquatici

Mentre le derivazioni idroelettriche implicano sovente processi di accumulo e rilascio delle acque senza modificazioni significative della qualità, gli usi civili, industriali e agricoli comportano una restituzione di acque reflue con una qualità in genere peggiore rispetto a quella dell'acqua prelevata. Il carico inquinante medio giornaliero generato sul territorio provinciale è stato stimato in 780.782 abitanti equivalenti (per unità di abitante equi-

valente si intende il carico organico biodegradabile avente una richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni pari a 60 grammi di ossigeno al giorno), di cui 477.859 residenti, 73.394 come popolazione turistica, 113.000 come carico industriale e 117.000 come carico zoo-agricolo. Buona parte del carico generato dalle attività umane, prima di essere immesso nei corpi idrici, viene abbattuto ad opera degli impianti di depurazione oggi attivi sul territorio,

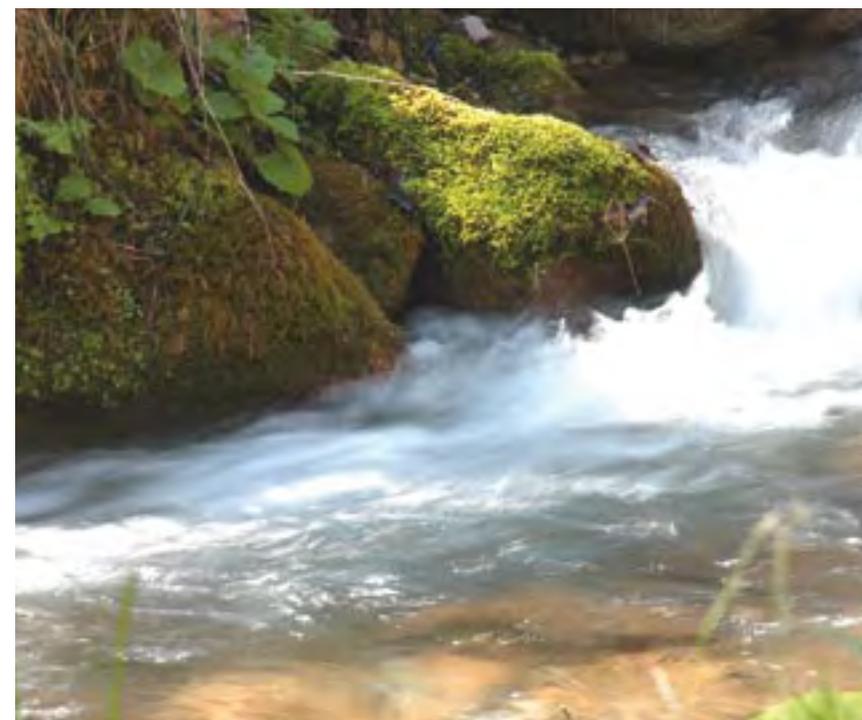


Lago d'alta quota



arrivando così ad un carico residuo di circa 345.000 abitanti equivalenti. Va inoltre segnalato che il piano di depurazione delle acque del Trentino prevede di arrivare a breve a 99 impianti biologici di depurazione (rispetto agli attuali 75), di ridurre contestualmente le fosse Imhoff a 156 (contro le quasi 200 attuali), portando inoltre i collettori fognari alla lunghezza complessiva di 464 km (dati 2002). Nonostante tali interventi, i dati re-

lativi allo stato di qualità dei fiumi, dei laghi e delle acque sotterranee del Trentino, anche se non evidenziano gravi situazioni di degrado, mostrano tuttavia uno stato generalizzato di sofferenza. In particolare si osserva che molte zone critiche per la qualità si trovano proprio nei tratti montani del reticolo idrografico, dove maggiore è il carico turistico e minore la capacità di questi ambienti di esprimere una efficace azione autodepurativa. Analoghe



Acque fluenti



considerazioni valgono per i laghi del Trentino, il cui stato trofico è condizionato da un eccessivo carico antropico di origine puntuale e diffusa, alla loro naturale fragilità e ad uno sviluppo urbanistico invasivo con la eliminazione delle fasce riparie naturali.

Ad ulteriore riprova della perdita di capacità autodepurativa di molti corsi d'acqua del Trentino, sia per la riduzione delle loro portate naturali, che per la alterazione delle loro condizioni ecologiche, si riporta di seguito la rappresentazione cartografica dei dati relativi all' "Indice di Scostamento" fra i popolamenti ittici teorici e quelli realmente presenti nei corsi d'acqua e nei laghi del Trentino (ISPI T/R).

Rispetto ai 52 tratti di corsi d'acqua analizzati (essi coprono buona parte della rete idrica principale) solo 2 si trovano in prima classe (blu), mentre 20 sono in II classe (verde), 21 in III (giallo), 6 in IV (tratteggiato) e 3 in V (rosso). Su 14 laghi analizzati solo 2 sono in I classe, mentre 8 sono in II, 1 in III, 1 in IV e 2 in V.

L'alterazione della naturalità e della funzionalità degli ecosistemi acquatici comporta una minore capacità di autodepurazione e quindi una perdita di qualità delle acque disponibili per i vari usi umani e ambientali. Occorre

ricordare che il d.lgs. 152/99 prevede la redazione del "Piano di Tutela delle Acque" (PTA) che si configura come un innovativo strumento di pianificazione che analizza la qualità delle acque, non solo attraverso il monitoraggio, ma anche con la stima dei quantitativi di inquinamento ad esse conferiti e l'individuazione delle relative fonti. Le azioni di mitigazione dei carichi diventano quindi indirizzabili e monitorabili. Il PTA (approvato dalla Giunta provinciale nel dicembre 2004) affronta quattro fondamentali tematiche: la classificazione delle acque, l'individuazione delle aree sensibili e vulnerabili, l'individuazione delle pressioni antropiche sul territorio e le azioni per il raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità.

I corsi d'acqua individuati come significativi ai sensi del d.lgs. 152/99 sono 6: il fiume Adige, il torrente Noce, il torrente Avisio, il fiume Brenta, il fiume Sarca e il fiume Chiese. Nel corso del 2005, sono stati aggiunti il torrente Fersina, il Vanoi e il Cison.

L'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) ha identificato, su tali corsi d'acqua, 16 sezioni di campionamento, più una sul canale artificiale Biffis che garantiscono una adeguata copertura del territorio



ed un controllo della qualità dei corpi idrici provinciali in punti ritenuti strategici. Lo stato ecologico dei fiumi, relativo al quinquennio 2000-2005 è riportato nella seguente tabella.

Nel 2005 alla maggior parte dei corsi d'acqua viene attribuita classe ecologica 2, corrispondente a stato ambien-

tale di buono, a tre sezioni classe 3, corrispondente a stato ambientale sufficiente e ad un paio di sezioni, classe 1, corrispondente a stato ecologico elevato. La classificazione viene aggiornata di anno in anno per verificare il trend evolutivo della qualità dei corpi idrici.

Mapa della qualità ittiologica dei principali corsi d'acqua (espressa come indice ISPI/TR)

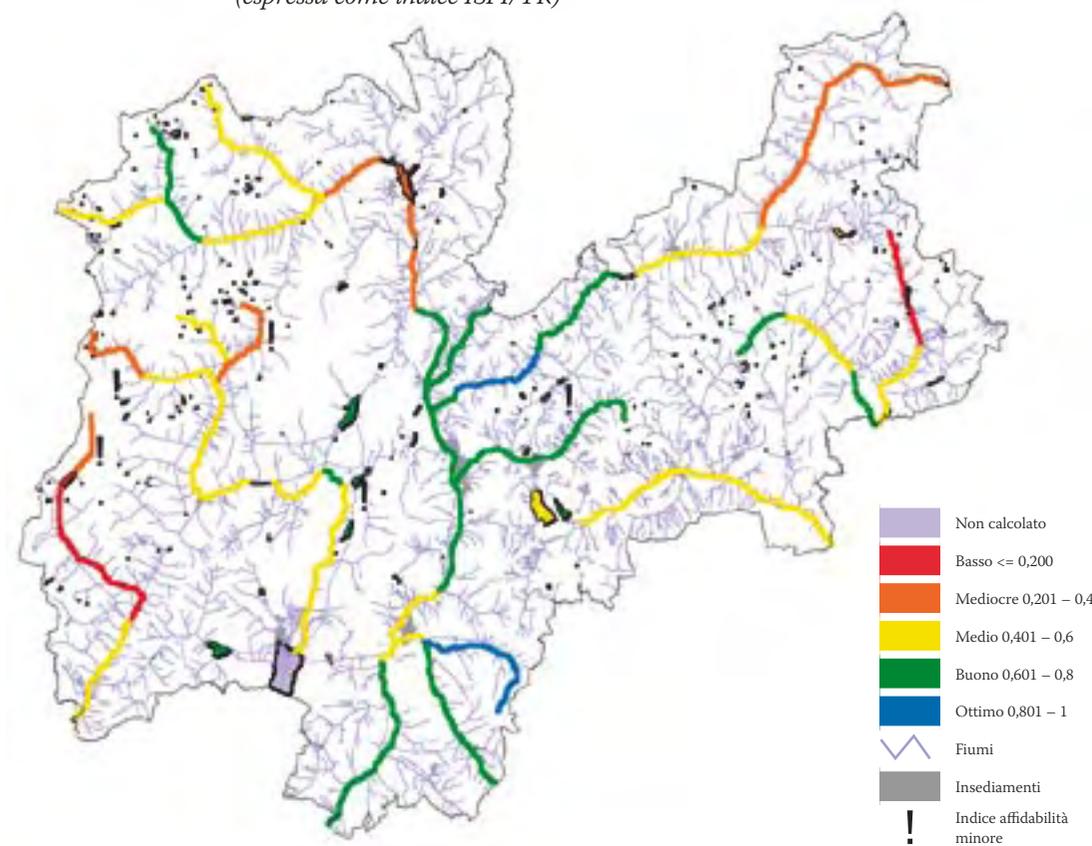


Tabella 7:
Classi relative allo stato ecologico dei corsi d'acqua significativi

Punto	Stato ecologico				
	2000 2001	2002	2003	2004	2005
F. Adige Ponte Masetto – S. Michele A/A	2	2	2	2	2
F. Adige Ponte S. Lorenzo – Trento	2	2	2	2	2
F. Adige Ponte di Borghetto – Avio	2	2	2	2	2
Canale Biffis Mama d'Avio – canale artificiale	2	2	2	2	2
T. Noce Ponte di Cavizzana – Cavizzana	3	3	3	3	3
T. Noce Ponte Rupe – Mezzolombardo	2	2	2	3	3
T. Avisio Bivio Castello di Fiemme	2	2	2	2	2
T. Avisio Lavis	3	2	3	3	3
F. Brenta Ponte Cervia – Levico Terme	2	3	2	2	2
F. Brenta Ponte Cimitero – Borgo Valsugana	2	2	2	2	2
F. Brenta Ponte Filippini – Grigno	2	2	2	2	2
F. Sarca Ponte di Ragoli – Ragoli	2	2	2	2	2
F. Sarca Loc. Pescaia – Nago – Torbole	2	2	2	2	2
F. Chiese Ponte dei Tedeschi – Storo	2	2	2	2	1
T. Fersina Foce – Trento	-	-	-	-	2
T. Vanoi Canal S. Bovo	-	-	-	-	1
T. Cismon Imer	-	-	-	-	2

Legenda: 1 = stato ecologico elevato
2 = stato ecologico buono
3 = stato ecologico sufficiente



Seguendo i criteri individuati dal d. lgs 152/99 sono stati classificati anche i laghi e le acque sotterranee. Inoltre vengono monitorate le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, alla balneazione e quelle idonee alla vita dei pesci.

Al Piano di Tutela delle Acque sono state demandate dal PGUAP importanti compiti quali l'attuazione delle disposizioni relative all'applicazione del **Deflusso Minimo Vitale** (DMV) e l'elaborazione di un programma operativo per la definizione del **"Bilancio idrico"** per ciascun ambito idrografico omogeneo. Il bilancio dovrà essere disponibile per tutto il territorio provinciale entro la fine del 2009, con l'obiettivo di assicurare l'equilibrio tra la disponibilità delle risorse idriche ed i fabbisogni. Si veda a proposito il Capo II delle Nda del PGUAP.

Il piano infatti definisce in via generale la politica finalizzata al perseguimento di una sempre maggiore qualità della risorsa che poi viene concretamente perseguita dal PTA. Per conseguire questi obiettivi esso stabilisce di operare a vari livelli: ridurre ulteriormente i carichi inquinanti generati e sversati, proteggere e potenziare la naturalità dei corpi idrici e potenziare le capacità autodepurative e di diluizione dei cari-

chi inquinanti da parte degli ecosistemi acquatici.

Considerando le difficoltà pratiche e i costi necessari per incrementare ulteriormente l'abbattimento dei carichi inquinanti mediante ulteriori impianti di depurazione, il piano indica come l'adozione di un adeguato Deflusso Minimo Vitale diventi essenziale quale elemento di riequilibrio di un rapporto alterato fra quantità e qualità delle acque e per un recupero delle potenzialità ecologiche degli ambienti acquatici.

La definizione del DMV si è basata sulla analisi dei principali fattori che condizionano il regime idraulico e quindi le esigenze minime dei corsi d'acqua (superficie del bacino sotteso, altitudine media, precipitazioni annue, presenza o meno di ghiacciai e nevai, permeabilità dei suoli e morfologia prevalente degli alvei).

Per ciascuno dei 555 bacini di terzo livello che compongono il territorio provinciale, nonché per le singole tratte in cui si articolano i principali corsi d'acqua di fondovalle sono quindi state individuate le differenti esigenze di deflusso minimo vitale. La temporizzazione per il raggiungimento dei valori tendenziali di DMV è stato delineato nel PTA secondo le seguenti fasi.



- 1) Le nuove derivazioni d'acqua sono soggette da subito al rilascio del DMV secondo i valori riportati in cartografia che è la stessa sia per il PGUAP sia per il PTA.
- 2) Le grandi derivazioni a scopo idroelettrico (corrispondenti al 77% del volume complessivamente derivato nell'intera provincia di Trento) sono tenute al rilascio del DMV, secondo i valori tendenziali della cartografia, entro il 31 dicembre 2008.
- 3) Le derivazioni esistenti, relativamente ad alcune tipologie definite dalla Giunta provinciale con apposita deliberazione, sono tenute al rilascio del DMV, in mi-

sura pari ad almeno il 50% dei valori tendenziali della cartografia e comunque in misura non inferiore ai 2 l/s per chilometro quadrato, entro il 31 dicembre 2008. In tale ambito sono considerate le derivazioni che insistono in zone con maggior sofferenza idrica, in aree protette o di particolare valenza naturalistica e che interessano gli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione. In via prioritaria sono considerate anche le piccole derivazioni a scopo idroelettrico che presentino comunque un significativo impatto ambientale.

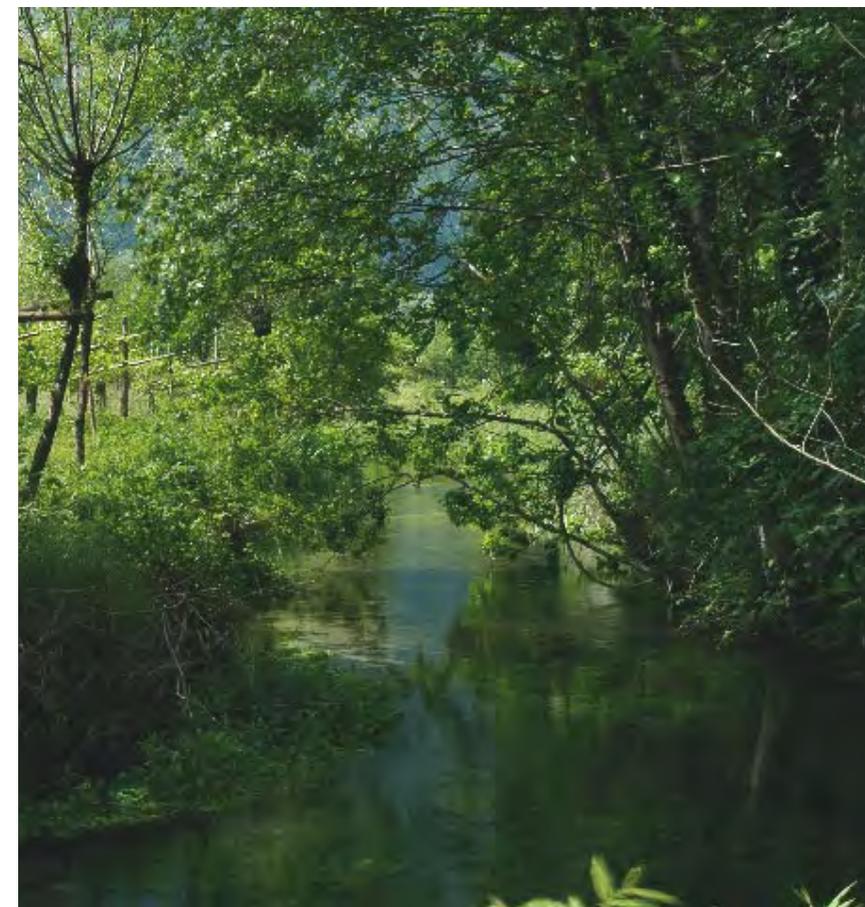


Laghi di San Giuliano – Sarca di Val di Genova



- 4) L'effettuazione dei bilanci idrici entro il 31 dicembre 2009.
- 6) Le derivazioni esistenti, escluse le grandi derivazioni a scopo idroelettrico, devono garantire, entro il 31 dicembre 2016, un rilascio del DMV nel rispetto dei valori che

saranno determinati, per ciascun ambito idrografico omogeneo, dalla Giunta provinciale entro il limite dei valori tendenziali della cartografia avuto riguardo alle risultanze del bilancio idrico e agli obiettivi di qualità ambientale.



Roggia Resenzola in bassa Valsugana



nare la delimitazione di questi ultimi e definire nel dettaglio i criteri della loro gestione.

Nella Tabella sono riportate le superfici complessive interessate dagli ambiti fluviali e rappresentati nelle cartografie di piano.

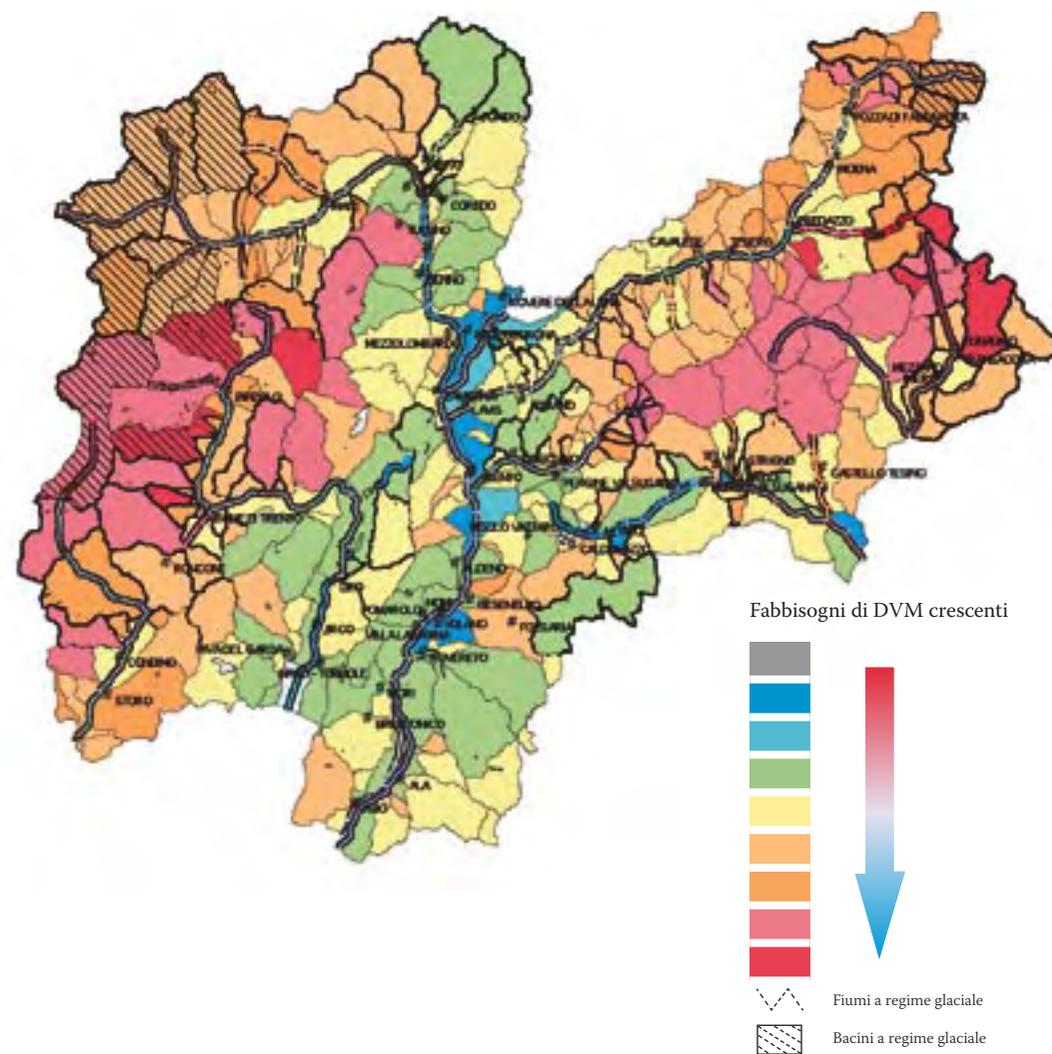


Tabella 8:
Estensione degli ambiti fluviali (km²)

Corso d'acqua	Ambiti fluviali		
	Idraulici	Ecologici	Paesaggistici
Adige	41,2	4,1	31,7
Avisio	4,6	16,9	40,2
Fersina	1,8	5,8	5,3
Noce	3,9	7,7	35,0
Brenta	3,5	5,1	17,8
Vanoi	0,0	0,0	5,7
Cismon	0,0	0,0	4,9
Sarca	2,3	9,6	30,9
Chiese	1,8	6,1	15,9
Totale Provincia	59,1	55,7	187,4



Distribuzione geografica del deflusso minimo vitale (DMV)



Il Ruolo attuale e le prospettive del PGUAP

Ora che il piano è diventato esecutivo con il decreto del Presidente della Repubblica del 15 febbraio 2006, sorge spontaneo il quesito circa quali cambiamenti concreti esso preveda nell'immediato ed in futuro e quali siano i soggetti direttamente interessati.

Per i cittadini il piano è immediatamente cogente per quanto riguarda la disciplina del rischio R4 ed R3 in base al quale il piano definisce nel dettaglio le limitazioni d'uso del territorio (art. 15, 16 e 17), la normativa sugli ambiti fluviali di interesse idraulico (art. 32), la salvaguardia dei corsi d'acqua (art. 29) e lo smaltimento delle acque

di pioggia (art. 30). Per quanto riguarda le concessioni di utilizzo dell'acqua le norme del piano fanno generalmente salve quelle esistenti che alla scadenza dovranno però adeguarsi ai nuovi criteri entro il termine massimo di 10 anni (art. 7). La Provincia può provvedere, ove necessario, cioè dove si verificano delle situazioni di sofferenza e di conflitto, alla revisione delle concessioni in essere, disponendo prescrizioni o limitazioni temporali o quantitative sulla base dei dati che emergeranno dallo studio del "Bilancio Idrico" o comunque sulla base del quadro conoscitivo generale delle uti-



Fiume Brenta in bassa Valsugana



Condotta forzata della centrale di Torbole



lizzazioni in atto nel medesimo corpo idrico (art. 6).

Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) così come i nuovi criteri di utilizzazione saranno immediatamente applicabili per le nuove concessioni, mentre per quanto riguarda le concessioni esistenti il DMV sarà applicato con la tempistica dettata dal PTA così come illustrato in precedenza.

Anche le istituzioni pubbliche sono chiamate a svolgere un ruolo molto importante per attuare le indicazioni del piano tramite specifici provvedimenti amministrativi.

La giunta provinciale in primis dovrà



Diga di Ponte Pià

adottare il “Bilancio Idrico” per aree omogenee (art. 5) e regolamentare l'estrazione di acque sotterranee dove risultino alterate le condizioni qualitative degli acquiferi ed indicare dove è necessario che sia redatta una specifica perizia idrogeologica prima del rilascio di una nuova concessione (art. 10). Dovrà inoltre indicare casi, tempi e modalità di installazione dei misuratori di portata sulle derivazioni e sui rilasci (art. 13) e casi e tempi di installazione dei contatori di consumo nelle abitazioni per le attività produttive e terziarie (art. 14).

La giunta provinciale dovrà inoltre promuovere entro un anno specifici accordi con le Province e Regioni confinanti per far fronte a stati di emergenza dovuti a fenomeni di siccità, di piena o di inquinamento delle risorse idriche. Dovrà inoltre promuovere accordi e collaborazioni relativamente alla gestione delle derivazioni e utilizzazioni poste a cavallo dei confini provinciali. Tali accordi saranno finalizzati alla tutela dell'ambiente, del patrimonio idrico, degli interessi e della sicurezza delle popolazioni coinvolte. Gli impegni che saranno presi a seguito di tali accordi, concorreranno a garantire l'unitarietà dell'azione amministrativa e l'armonizzazione degli



interessi espressi dai diversi territori. I comuni, tramite i loro piani regolatori generali dovranno definire la regolamentazione delle aree a rischio medio e moderato, R2 ed R3 (art. 18), la disciplina d'uso degli ambiti fluviali di tipo ecologico e recepire nella propria normativa, secondo i termini e le modalità che verranno stabiliti dal PUP, gli ambiti fluviali di tipo paesaggistico. I servizi provinciali sono chiamati alla raccolta ed organizzazione dei numerosi dati in parte già esistenti ma in parte ancora mancanti per completare la conoscenza delle risorse disponibili,

in modo da poter giungere entro il termine previsto del 2009, alla elaborazione del “Bilancio Idrico” per zone omogenee che si configura come lo strumento fondamentale per la gestione delle risorse idriche e senza il quale non sarà possibile attuare le politiche di razionalizzazione e risparmio previste dal piano.

Il piano costituisce un punto di riferimento sia per le strutture pubbliche sia per quelle private per quanto riguarda la pianificazione e la progettazione nel campo delle sistemazioni dei corsi d'acqua e dei versanti e costitui-



Opera di derivazione sul torrente Cismone



sce inoltre un indirizzo per tutti i servizi provinciali che si occupano della gestione del demanio idrico e della difesa del territorio. A tal proposito le aree a rischio sono una precisa indicazione riguardo alle priorità per l'esecuzione degli interventi di difesa. Grazie alle disposizioni del piano è possibile inoltre di gestire i livelli di invaso dei serbatoi artificiali al fine di sfruttarne l'azione regimante in caso di eventi di piena.

Per quanto riguarda le **prospettive future** il piano ha messo in evidenza la necessità di affinare e sviluppare alcune attività di monitoraggio e controllo (misure delle portate liquide e solide in sezioni critiche, misure freaticometriche in pozzi campione, misure del tasso di evaporazione anche in aree non agricole, caratterizzazione fisica e chimica delle acque di pozzi e sorgenti ecc.) e la necessità di una organizzazione dei dati essenzialmente finalizzata alla elaborazione dei bilanci idrici ed alla conseguente modulazione del DMV.

Su alcuni di questi temi sarà necessario avviare specifici progetti di ricerca. La complessità di un governo integrato della risorsa idrica richiede una contestuale capacità di costruire quadri conoscitivi adeguati alla complessità delle scelte.

Il Piano per la sua natura, oltre a definire il livello attuale delle conoscenze e degli interventi necessari in tempi brevi per una migliore gestione della risorsa prevede un processo continuo di approfondimento e di sviluppo.

La dinamicità dei processi di trasformazione del territorio e le complesse interrelazioni esistenti fra acqua ed ambiente, richiedono da subito di attuare l'aggiornamento e la revisione continua del piano al fine di poter governare al meglio questi fenomeni.

Ciò costituisce senza ombra di dubbio la vera sfida per il futuro.



Biotopo di Fiavé



Appendici

La genesi del piano

Comitato paritetico di cui all'art. 8 del d. P.R. n. 381/1974

Rappresentanti statali:

DOTT. GIANFRANCO MASCAZZINI
*Direttore generale del Ministero
dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
Direzione generale
per la qualità della vita*

SIG.RA LUCIANA BASILE
*Direttore Divisione
"Attuazione degli interventi di protezione
e ripristino dei corpi idrici"
Direzione Generale
della Qualità della Vita
(Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio)*

DOTT.SSA GAIA CHECCUCCI
*Direttore Divisione
"Gestione integrata delle Risorse Idriche"
Direzione Generale
della Qualità della Vita
(Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio)*

Rappresentanti provinciali:

DOTT.SSA PAOLA MATONTI
*Dirigente generale
Dipartimento urbanistica e ambiente*

ING. CLAUDIO BORTOLOTTI
*Dirigente generale
Dipartimento protezione civile
e tutela del territorio*

DOTT. GIANFRANCO POSTAL
*Dirigente generale
Dipartimento affari
e relazioni istituzionali*



Comitato istituito ai sensi dell'art. 6 della legge provinciale 20 marzo 2000, n. 3 al fine di elaborare indirizzi per la formazione e l'attuazione del piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche:

ROBERTO PINTER
Presidente

IVA BERASI
*Assessore all'Ambiente,
Sport e Pari Opportunità*

SERGIO MURARO
Assessore ai Lavori Pubblici

DARIO PALLAORO
*Assessore all'Agricoltura
e alla Montagna*

Dott.ssa PAOLA MATONTI
*Dirigente generale
del Dipartimento Ambiente*

Ing. ROBERTO BERTOLDI
*Dirigente generale
del Dipartimento Urbanistica
e Fonti Energetiche*

Ing. CLAUDIO BORTOLOTTI
*Dirigente generale
del Dipartimento Lavori Pubblici
e Protezione Civile*

Dott. MAURO COLAONE
*Dirigente generale
del Dipartimento Agricoltura,
Alimentazione, Foreste e Montagna*

Dott. GIANFRANCO POSTAL
*Dirigente generale
del Dipartimento Affari Istituzionali.*

Dott. ROBERTO BOSO
*Direttore dell'Agenzia Provinciale
per la Protezione dell'Ambiente*

Dott. REMO TOMASETTI
*Progetto Speciale per la messa in sicurezza
territorio*

Arch. ALVERIO CAMIN
*Progetto Speciale
per il recupero ambientale
e urbanistico delle aree industriali*

Dott. RENZO ANDERLE
Consorzio dei Comuni Trentini



Gruppo di lavoro tecnico interdipartimentale
istituito con deliberazione della Giunta provinciale
n. 899 dd. 20.04.01 per la redazione
del Documento preliminare di Piano:

Dott. ALBERTO TRENTI
*Dip. Ambiente
(Incarico speciale per il PGUAP)*

Ing. VITTORIO CRISTOFORI
Servizio Opere idrauliche

Geom. ROBERTO LUNARDELLI
*Servizio Utilizzazione
delle acque pubbliche*

Dott. SAVERIO COCCO
Servizio Geologico

Ing. ENRICO TOSO
*Agenzia provinciale
per la protezione dell'ambiente*

Dott.ssa RAFFAELLA CANEPEL
*Agenzia provinciale
per la protezione dell'ambiente*

Dott. MARCO OLIVARI
Servizio Faunistico

Dott.ssa ILARIA VIOLA
Servizio Foreste

Dott. ROBERTO COALI
*Servizio Azienda speciale
di sistemazione montana*

Ing. STEFANO PLOTEGHERI
*Servizio Prevenzione
calamità pubbliche*

Ing. STEFANO PLOTEGHERI
*Progetto Speciale
per la messa in sicurezza
del territorio*

Arch. ENRICO FERRARI
*Servizio Urbanistica
e tutela del paesaggio*

Dott. PIETRO FRATTIN
Servizio Infrastrutture agricole

Consulenti scientifici:

PROF. ANDREA RINALDO
*Ordinario di Costruzioni Idrauliche
nell' Univ. Di Padova*

PROF. PIER FRANCESCO GHETTI
*Ordinario di Ecologia nell'Univ.
Cà Foscari di Venezia*

PROF. GIAN MARIA ZUPPI
*Ordinario di Idrogeologia nell'Univ.
Cà Foscari di Venezia*