



Parte seconda

Le condizioni ambientali

11. NATURA E BIODIVERSITÀ

12. CLIMA

13. ARIA

14. ACQUA

15. SUOLO E BONIFICHE

16. RISCHI

Possiamo constatare, attraverso dati aggiornati, quanto preziosa e variegata sia la consistenza della nostra fauna e quanto importante sia il patrimonio forestale trentino.



11. Natura e biodiversità



Contenuti

11.1 La diversità delle specie	245
11.1.1 Il patrimonio faunistico	246
11.1.2 Specie animali protette	252
11.1.3 La caccia	254
11.1.4 La pesca	254
11.1.5 Il patrimonio floristico	255
11.1.6 Specie vegetali o floristiche protette	256
11.2 La diversità dei sistemi	258
11.2.1 Gli habitat e gli ecosistemi	258
11.2.2 Il patrimonio forestale	261
11.2.3 Le pressioni sulle foreste	265
11.3 Le risposte	268
11.3.1 Il sistema delle aree protette	268
11.3.2 La certificazione forestale	271
11.3.3 Ripristino e valorizzazione ambientale	272
11.3.4 Convenzione delle Alpi	273

a cura di:

Silvia Scarian Monsorno – Settore informazione e monitoraggi APPA

con la collaborazione di:

Ermanno Cetto – Servizio foreste e fauna PAT

Cristina Gandolfo – Servizio foreste e fauna PAT

Maria Fulvia Zonta – Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale PAT

Marco Niro – Settore informazione e monitoraggi APPA (*redazione*)

A livello locale la Provincia di Trento, con la Legge Provinciale 11/07 “Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d’acqua e delle aree protette” si è posta come obiettivo di “migliorare la stabilità fisica e l’equilibrio ecologico del territorio forestale e montano, nonché a conservare e a migliorare la biodiversità espressa dagli habitat e dalle specie, attraverso un’equilibrata valorizzazione della multifunzionalità degli ecosistemi, al fine di perseguire un adeguato livello possibile di stabilità dei bacini idrografici, dei corsi d’acqua e di sicurezza per l’uomo, di qualità dell’ambiente e della vita e di sviluppo socio-economico della montagna.”¹

In questo capitolo possiamo constatare, attraverso dati aggiornati, quanto preziosa e variegata sia la consistenza della nostra fauna e quanto importante sia il patrimonio forestale trentino. Per finire si possono appurare le risposte che la Provincia ha messo in campo per preservare questa nostra risorsa così preziosa.



11.1 La diversità delle specie

Il territorio trentino è caratterizzato da una presenza di specie sia animali che vegetali molto varia e tipica del territorio montano. La conoscenza del patrimonio faunistico e floristico permette di attuare misure specifiche per la conservazione di determinati habitat e nicchie ecologiche in cui queste specie vivono. Il Museo Tridentino di Scienze Naturali ha pubblicato due atlanti: nel 2002, con la collaborazione del Servizio parchi e conservazione della natura PAT, l’“Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Trento”², che fornisce lo stato delle presenze di Anfibi e Rettili in ambito locale; nel 2005, con il sostegno del Di-

partimento risorse forestali e montane, l’“Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento”³, la prima opera di sintesi delle conoscenze sull’avifauna del Trentino. Di prossima uscita una terza opera l’“Atlante dei Mammiferi della provincia di Trento”.

Delle specie floreali si occupa il Museo Civico di Rovereto, il quale cataloga tutte le specie di piante vascolari appartenenti ai gruppi Pteridophyta, Gimnosperme, Angiosperme, creando la cartografia floristica del Trentino.

¹ “Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d’acqua e delle aree protette”, Legge Provinciale sulle foreste e sulla protezione della natura del 23 maggio 2007, n. 11, Art. 1, Capo I, Titolo I.

² “Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Trento. 1987 - 1996 con aggiornamenti al 2001”, Caldonazzi M., Pedrini P. e Zanghellini S., 2002. Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento.

³ “Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento”, Pedrini P., Caldonazzi M., Zanghellini S., Acta biologica, n. 80 (2003) suppl. 2, Studi trentini di scienze naturali.

11.1.1 Il Patrimonio faunistico

Per un efficace protezione, conservazione e miglioramento della fauna, è necessaria una pianificazione faunistico-venatoria e una programmazione dei prelievi basate soprattutto su un attento monitoraggio delle specie animali presenti sul territorio trentino. Questo monitoraggio avviene mediante regolari censimenti della fauna che permettono quindi di avere una visione aggiornata e facilitare successivamente le scelte migliori.

Per alcune specie di animali selvatici, come gli ungulati selvatici di interesse venatorio, lo stato di consistenza è conosciuto con sufficiente grado di precisione: essi rappresentano la categoria di animali selvatici meglio conosciuti e monitorati in Trentino anche in relazione alle esigenze e all'interesse connessi alla fruizione venatoria.

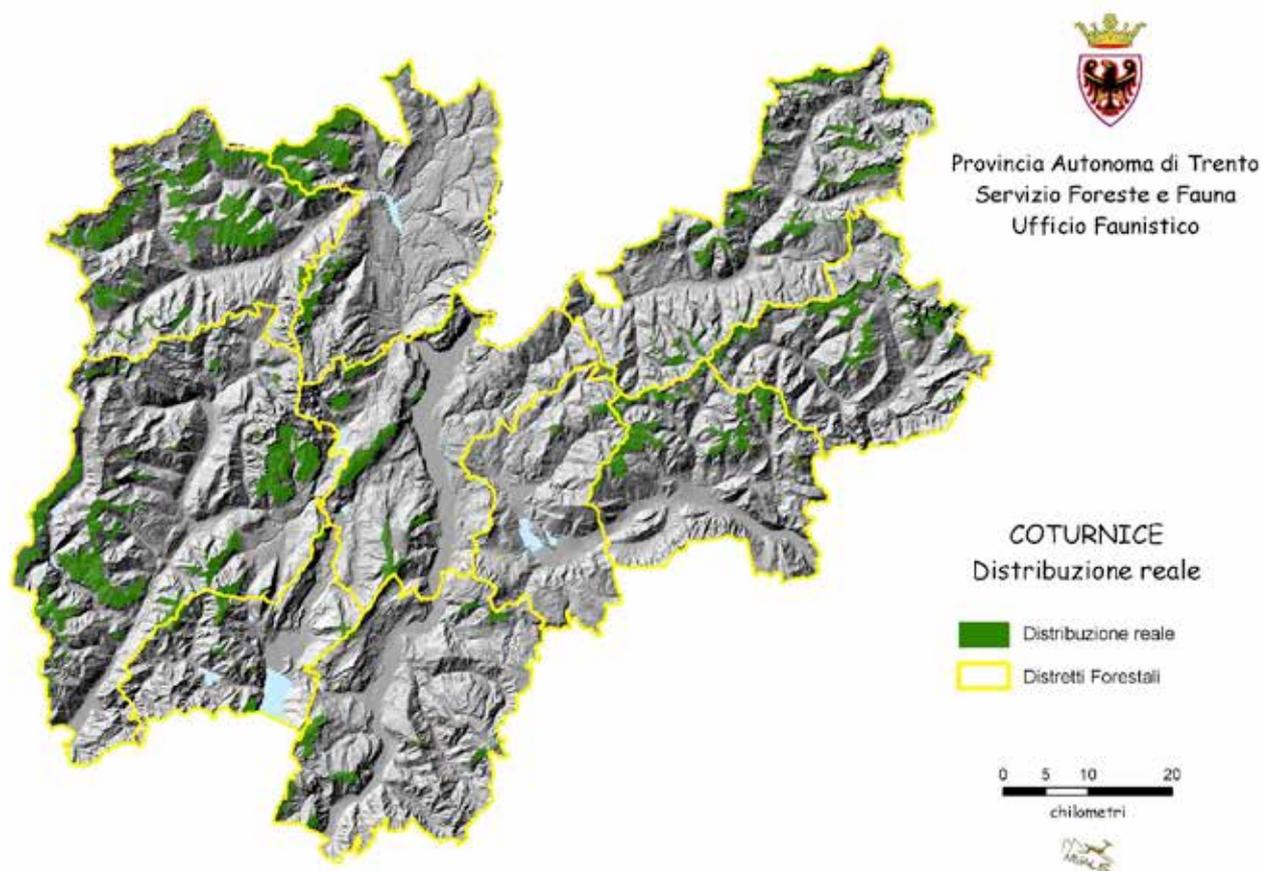
Nel 2003 è entrato in vigore il primo Piano Faunistico Provinciale (PFP). Nel 2010 è stata approvata

la prima revisione (Deliberazione di Giunta Provinciale n. 3104 del 30 dicembre 2010). Il Piano è uno strumento di pianificazione direttamente previsto dalla Legge Provinciale n. 24/91 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia". Il PFP si pone come obiettivi generali di tutelare, conservare e migliorare la fauna, individuare areali delle singole specie selvatiche, rilevare lo "stato faunistico esistente", verificare le dinamiche "delle popolazioni faunistiche" ed individuare degli interventi e delle "misure volte al miglioramento della fauna, al fine di realizzare l'equilibrio con l'ambiente, anche attraverso ripopolamenti e prelievi nelle popolazioni medesime e specifiche articolazioni del territorio".

Uccelli

La conoscenza dell'avifauna presente sul nostro territorio si deve principalmente alla raccolta di dati avvenuta nel periodo 1986-2005 legata alla

→ FIGURA 11.1:
DISTRIBUZIONE DELLA COTURNICE IN TRENTINO (2008)



Fonte: Piano Faunistico Provinciale

redazione dell'“Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento”. Grazie a questo lavoro, si è appurato che il numero di specie presenti in Trentino è così ripartita: in inverno sono 143, mentre quelle presenti in periodo riproduttivo sono 156; di queste ultime, 11 sono estivanti o presenti in maniera occasionale.

Il Servizio foreste e fauna PAT effettua un monitoraggio su alcuni tetraonidi e sulla coturnice tramite aree campione, rappresentative degli habitat provinciali idonei alla specie. Esso si sviluppa, per ciascuna delle specie, in due momenti stagionali, quello primaverile e quello estivo, corrispondenti a delle fasi importanti del ciclo biologico.

Tra i tetraonidi, il Gallo cedrone (*Tetrao urogallus*) è il più grande dei Tetraonidi presenti in Europa ed ha preferenze ambientali precise e strettamente definite ed elevate esigenze spaziali che lo rendono molto sensibile alle modificazioni degli habitat e del paesaggio, frequenta classi altimetriche comprese tra i 1.000-2.000 m. e predilige i boschi misti di conifere e latifoglie, ben strutturati, con piccole radure e ricco di sottobosco (nel 2002 il Servizio foreste e fauna PAT segnala la presenza di 1.200-1.600 esemplari).

La Pernice bianca (*Lagopus mutus*) predilige habitat in cui sono presenti vallette nivali poco esposte, le morene e le praterie di altitudine dove domina una vegetazione erbacea rasa e discontinua (nel 2002 sono stati stimati 1.500-1.660 esemplari).

Il Fagiano di monte (*Tetrao tetrix*) ha una diffusione simile a quella del gallo cedrone, ma una



foto archivio APPA

diffusione più numerosa (nel 2002 si contano 4.700-4.800 esemplari).

La Coturnice (*Alectoris greca*) ha un'ampia diffusione fra i 500 e i 2.500 m., la classe altitudinale maggiormente frequentata è quella dei 1.500-2.000 m. e vive in ambienti aperti, predilige le esposizioni meridionali, con pendenze accentuate e caratterizzate da pascoli magri, praterie secondarie e primarie con frequenti depositi e affioramenti rocciosi (nel 2002 si sono individuati 1.700-1.880 esemplari).

Per poter quantificare la consistenza delle specie presenti, ogni anno si realizzano dei monitoraggi sul territorio. Essi si sviluppano in due momenti stagionali, quello primaverile e quello estivo, corrispondenti a delle fasi importanti del ciclo biologico. I monitoraggi primaverili sono indirizzati a verificare la frequentazione delle arene di canto nelle aree campione: il dato è poi comparato con quanto rilevato sulle medesime arene negli anni precedenti. I monitoraggi estivi sono finalizzati a verificare il successo riproduttivo della specie, determinato conteggiando le covate e descritto attraverso la quantificazione del rapporto tra i giovani rilevati e gli adulti (indice riproduttivo). Questo censimento è effettuato impiegando cani da ferma, ed è svolto in collaborazione fra il personale provinciale e gli

→ **TABELLA 11.1:**
AREE CAMPIONE PER IL CENSIMENTO DEI TETRAONIDI (2011)

SPECIE	NUMERO AREE CAMPIONE	
	CENSIMENTO PRIMAVERILE	CENSIMENTO ESTIVO
Pernice bianca	17	20
Fagiano di monte	36	71
Coturnice	30	27
Gallo Cedrone	30	

Fonte: Piano Faunistico Provinciale

Enti Parco, con la preziosa collaborazione dei cacciatori cinofili⁴. La Tabella 11.1 riporta il numero delle aree campione censite nel 2011.

Altre specie oggetto di censimenti da parte del Servizio foreste e fauna PAT sono gli uccelli ittiofagi, cormorano e airone cenerino, la cui crescita ha avuto un trend fortemente positivo negli ultimi due decenni.

Pesci

La fauna ittica viene censita grazie allo strumento della Carta ittica che permette di accertare la consistenza, la potenzialità produttiva delle acque e stabilire i criteri di coltivazione delle stesse nel rispetto delle linee genetiche originarie.

Inoltre ogni ecosistema omogeneo (lago o corso d'acqua o tratto di corso d'acqua) dispone di un Piano di gestione della pesca, che descrive la situazione dell'ambiente e della fauna ittica, individua i possibili interventi di miglioramento e fornisce le indicazioni necessarie per una buona gestione della pesca. Essi vengono rinnovati ogni cinque anni.

Per attuare ogni scelta gestionale è necessario conoscere, tramite monitoraggi ittici, la consistenza di ciascuna specie.

Nel corso dei monitoraggi effettuati periodicamente sulle acque correnti e ferme della provincia, sono stati riscontrate 42 specie, appartenenti a 15 famiglie.

Riguardo all'origine, 26 sono autoctone, 4 di introduzione antica (anteriori alla metà del XIX secolo), 8 di introduzione recente (XIX secolo-prima metà XX secolo), 4 di introduzione contemporanea (dopo la metà del XX secolo).

Per quanto concerne la consistenza delle singole specie, nella evidente ed ovvia impossibilità di dare dei valori, si riportano delle considerazioni di sintesi sul trend attuale desunto dai monitoraggi.

Fra i salmonidi originari, la trota marmorata, pur ben distribuita in tutti i principali fiumi della provincia, presenta una tendenza al decremento numerico, mentre stabili risultano il carpione, presente solo nel lago di Garda, e il temolo. Fra i salmonidi di antica introduzione, la trota fario,

il salmonide più diffuso, mostra una sostanziale stabilità, mentre il salmerino alpino è in aumento, anche grazie ai programmi di recupero curati dal Servizio foreste e fauna PAT. Il coregone, di introduzione recente, è la specie che ha mostrato le migliori performance in termini di distribuzione ed incremento numerico.

Si deve sottolineare come molte delle specie autoctone mostrano segni di sofferenza sia nella distribuzione che nelle consistenze: è il caso dell'anguilla, del pigo, della savetta, dell'alborella, del ghiozzo e della cagnetta.

Poche mostrano segni di ripresa:

→ **TABELLA 11.2:**
AREE CAMPIONE PER IL CENSIMENTO DEI TETRAONIDI (2011)

FAMIGLIA	N. SPECIE
Anguillidae (anguilla)	1
Clupeidae (agone)	1
Cyprinidae (tinca, carpa,)	18
Cobitidae (cobite comune)	1
Homapteridae (cobite barbatello)	1
Ictaluridae (pesce gatto, ..)	2
Esocidae (luccio)	1
Salmonidae (trote, salmerini,)	9
Gadidae (bottatrice)	1
Gasterosteidae (spinarello)	1
Cottidae (scazzone)	1
Centrarchidae (persico sole, persico trota)	2
Percidae (persico reale)	1
Blennidae (cagnetta)	1
Gobiidae (ghiozzo)	1

Fonte: Piano Faunistico Provinciale

⁴ Rapporto sullo stato delle foreste e della fauna 2008, Servizio foreste e fauna PAT.

il cobite, il luccio, lo scazzone. Altre, più plastiche, non denotano difficoltà: la scardola, il cavedano, il vairone, la sanguinerola, la tinca, il barbo.

Fra le specie non salmonidi di introduzione recente o contemporanea, si ricorda l'ampia diffusione del carassio, la presenza ormai comune della pseudorasbora, del rodeo, del pesce sole.

Anfibi e rettili

La conoscenza di anfibi e rettili presenti in provincia di Trento è fornita dal lavoro svolto per la stesura dell'“Atlante degli Anfibi e dei Rettili” che ha portato al censimento in totale di 12 specie autoctone più una alloctona di anfibi e di 11 specie autoctone più due alloctone di rettili.

Gli approfondimenti a carattere erpetologico svolti in ambito locale hanno riguardato principalmente le specie lucertola vivipara (*Lacerta vivipara*) e vipera dal corno (*Vipera ammodytes*). Inoltre, sulla base di recenti osservazioni si è evidenziata la presenza in provincia di una particolare specie di rana alpina: la Rana temporaria⁵.

La disciplina di tutela degli anfibi e rettili è contenuta in un Regolamento di attuazione della legge provinciale n. 11 del 2007.

Mammiferi

Mentre per alcune specie di animali selvatici lo stato di consistenza è conosciuto con sufficiente grado di precisione, per altre, e in particolare per quelle con ridotte dimensioni corporee o più elusive, le conoscenze sono meno dettagliate. Facendo riferimento alle indicazioni tecniche fornite dall'Ufficio faunistico, il personale del Servizio foreste e fauna PAT ha coordinato e svolto, con il supporto del personale del Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale PAT, degli Enti Parco e dell'Ente Gestore della caccia, il monitoraggio faunistico di diverse specie animali. Come accennato precedentemente, i censimenti sono indispensabili per poter realizzare una ge-



foto archivio APPA

stione faunistica corretta.

Il capriolo (*Capreolus capreolus*) è l'ungulato che, in Trentino, possiede la maggior uniformità distributiva. Il 2010 è stato l'anno in cui ha avuto il picco di crescita (33.670 capi stimati) dopo una fase di decremento partita nel 2003 e conclusa nel 2006.

Per le difficoltà legate al comportamento della specie dal 2011 la consistenza non è più stimata; lo status della specie è valutato attraverso una rete di aree campione rilevate annualmente.

Il camoscio (*Rupicapra rupicapra*) occupa quasi tutti gli areali potenzialmente idonei alla specie presenti in provincia di Trento. La consistenza complessiva stimata al 2011 è di circa 26.980 capi, con un incremento dell'11,4% rispetto al 2002. I settori orientali della provincia risentono della mortalità provocata dalla patologia “rogna sarcoptica”⁶.

La popolazione di cervo (*Cervus elaphus*) oggi diffusa nell'intero territorio della provincia, seppur con densità localmente anche molto diverse, è una delle più consistenti in ambito nazionale. Anche nel 2011 permangono aree di forte concentrazione e densità (Val di Sole, Valle del Travignolo) e altre zone, in particolare nel Trentino meridionale, solo da poco sono interessate dai primi tentativi di colonizzazione. Rispetto al 2002 la popolazione generale ha avuto un incremento di 1.841 unità (+16%) fino a raggiungere una consistenza complessiva provinciale al 2011 stimata pari a 9.506 capi.

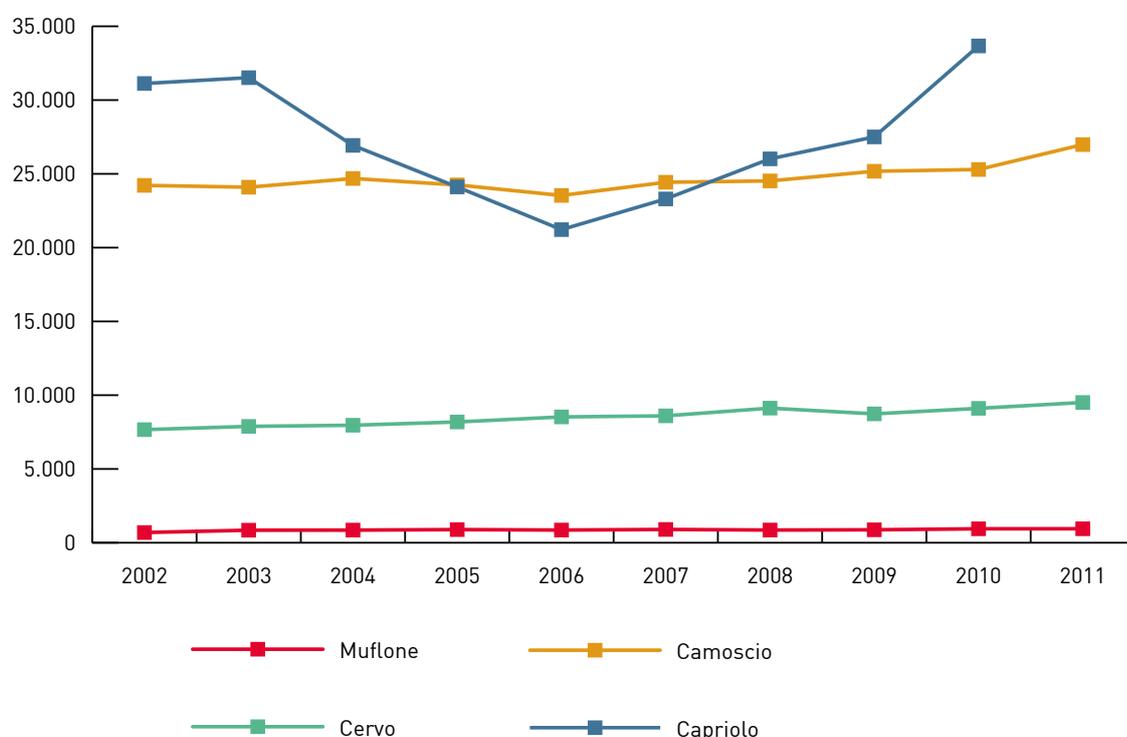
⁵ “Progetto Biodiversità. Integrare lo sviluppo del territorio con la conservazione della biodiversità in provincia di Trento 2001-2005”.

⁶ Malattia che colpisce il camoscio e lo stambecco; è la più grave malattia conosciuta a carico di queste due specie. Essa è provocata da un acaro, il *Sarcoptes scabiei*, che vive parassita nella pelle degli animali dove determina la formazione di spesse croste, solcate da fessurazioni ed emananti un caratteristico odore acre. L'attacco di questo parassita è quasi sempre letale.

La consistenza complessiva delle cinque principali popolazioni di muflone (*Ovis musimon*) attualmente distribuite nel territorio provinciale è stimata in circa 946 capi: rispetto al 2002 c'è stato un aumento di 255 esemplari (+37%). Questa specie è alloctona per il Trentino ed è probabile che la sua presenza ponga problemi di competizione con le altre specie alloctone, in particolare capriolo e camoscio. Per questo motivo la strategia gestionale adottata è volta al contenimento dell'espansione di questa specie.

La gestione dell'orso bruno (*Ursus arctos*) in Trentino è svolta in via diretta dalla Amministrazione provinciale in forza delle proprie competenze statutarie e sulla base della vigente Legge Provinciale 24/91 in materia di "Norme di protezione della fauna selvatica ed esercizio della caccia". Dal 2002 il Servizio foreste e fauna PAT opera come struttura di riferimento per la realizzazione dei corrispondenti programmi d'azione, e coordina le attività indirizzate alla gestione della specie e delle problematiche ad essa connesse,

→ **GRAFICO 11.1:**
ANDAMENTO CONSISTENZA DI CAPRIOLO, CAMOSCIO, CERVO E MUFLONE (N° CAPI 2002-11)



Fonte: Piano Faunistico Provinciale

→ **TABELLA 11.3:**
ANDAMENTO CONSISTENZA DI CAPRIOLO, CAMOSCIO, CERVO E MUFLONE (N° CAPI 2002-11)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CAPRIOLO	31.124	31.519	26.928	24.112	21.220	23.300	26.016	27.503	33.670	
CAMOSCIO	24.219	24.094	24.685	24.249	23.536	24.430	24.520	25.175	25.295	26.983
CERVO	7.665	7.886	7.963	8.185	8.527	8.600	9.123	8.734	9.108	9.506
MUFLONE	691	849	855	891	859	900	860	877	945	946

Fonte: Piano Faunistico Provinciale

facendo riferimento a specifici protocolli.

Principale partner del Servizio sul piano operativo è il Parco Naturale Adamello Brenta (PNAB), che

ha promosso nella seconda metà degli anni '90 il progetto di reintroduzione Life Ursus, nell'ambito del quale sono stati traslocati animali catturati in Slovenia grazie al quale è stata assicurata la permanenza dell'orso sulle nostre montagne.

→ **TABELLA 11.4:**
VARIAZIONE PERCENTUALE DELLA
CONSISTENZA DI CAPRIOLO, CAMOSCIO,
CERVO E MUFLONE (2002-11)

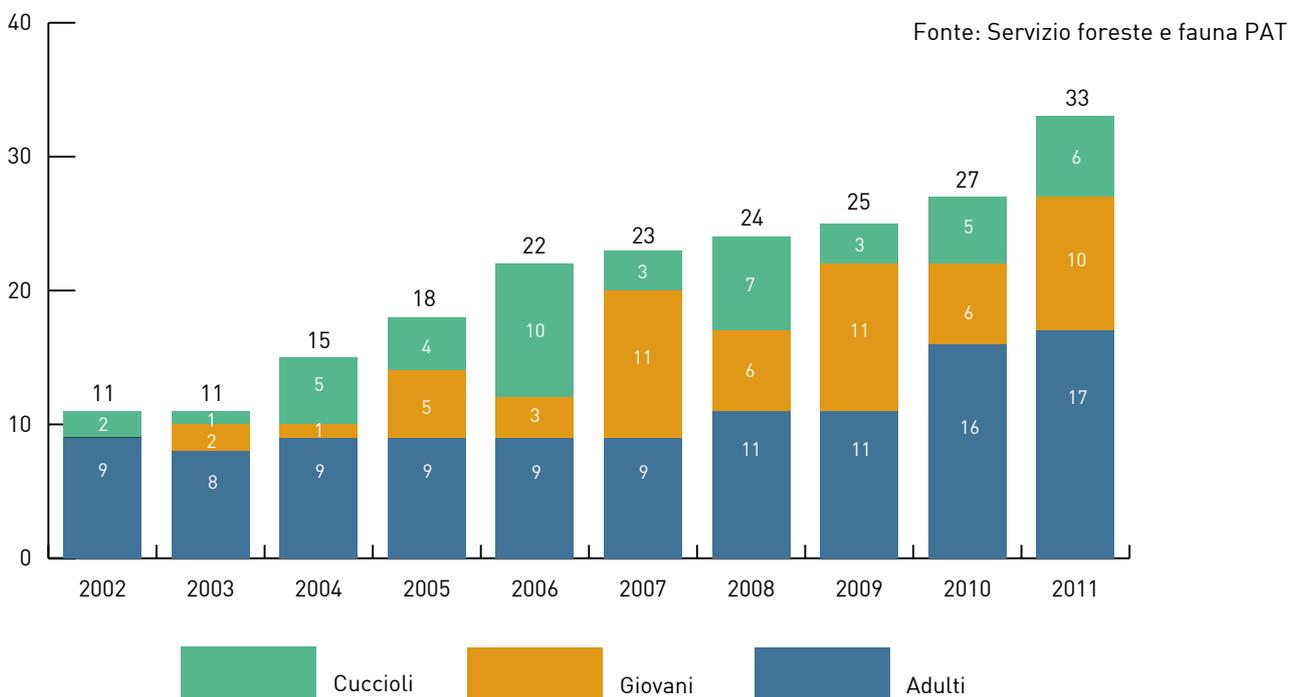
SPECIE	VARIAZIONE % MEDIA DAL 2002 AL 2011
CAPRIOLO	---
CERVO	+24,00%
CAMOSCIO	+11,40 %
MUFLONE	+37,00 %

Fonte: Piano Faunistico Provinciale

La consistenza del nucleo di orsi è stimata utilizzando diverse metodologie di monitoraggio; si richiamano in particolare le tecniche basate sulla genetica che permettono il riconoscimento individuale dei soggetti presenti.

Al 2011 la consistenza stimata è di 33-36 esemplari. Il trend della popolazione rimane positivo. Il tasso medio di crescita annuale nel periodo 2002-2011 si aggira sul 14%.

→ **GRAFICO 11.2:**
CONSISTENZA ORSO BRUNO PER CLASSI D'ETÀ (N° CAPI 2002-11)



INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
11.1 Consistenza mammiferi (capriolo, camoscio, cervo, muflone e orso)	Natura e Biodiversità	S	D	☺	↗	P	2002-2011

11.1.2. Specie animali protette

La Provincia autonoma di Trento tutela le specie animali minacciate indicate negli allegati II, IV e V della direttiva "Habitat". Le specie di interesse

comunitario presenti in Trentino sono riportate nell'elenco in tabella 11.5.

→ **TABELLA 11.5:**
ELENCO DELLE SPECIE SOTTOPOSTE A PROTEZIONE SECONDO LA DIRETTIVA "HABITAT" IN TRENTINO

Fonte: Museo Tridentino di Scienze Naturali

UCCELLI			
<i>Aegolius funereus</i>	<i>Casmerodius albus</i>	<i>Glaucidium passerinum</i>	<i>Pernis apivorus</i>
<i>Alcedo atthis</i>	<i>Circaetus gallicus</i>	<i>Gypaetus barbatus</i>	<i>Picooides tridactylus</i>
<i>Alectoris graeca saxatilis</i>	<i>Circus cyaneus</i>	<i>Ixobrychus minutus</i>	<i>Picus canus</i>
<i>Anthus campestris</i>	<i>Crex crex</i>	<i>Lagopus mutus helveticus</i>	<i>Podiceps auritus</i>
<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Dryocopus martius</i>	<i>Lanius collurio</i>	<i>Sylvia nisoria</i>
<i>Aythya nyroca</i>	<i>Emberiza hortulana</i>	<i>Larus melanocephalus</i>	<i>Tetrao tetrix</i>
<i>Bonasa bonasia</i>	<i>Egretta garzetta</i>	<i>Lullula arborea</i>	<i>Tetrao urogallus</i>
<i>Botaurus stellaris</i>	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Milvus migrans</i>	
<i>Bubo bubo</i>	<i>Gavia arctica</i>	<i>Mergus albellus</i>	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	<i>Gavia stellata</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>	
MAMMIFERI			
<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Miniopterus schreibersii</i>	<i>Myotis mysacinys/Myotis aurascens</i>	<i>Plecotus austriacus</i>
<i>Capra ibex</i>	<i>Muscardinus avellanarius</i>	<i>Myotis nattereri</i>	<i>Rhinolophus euryale</i>
<i>Dryomys nitedula</i>	<i>Mustella putorius</i>	<i>Nyctalus leisleri</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
<i>Eptesicus nilsoni</i>	<i>Myotis bechsteini</i>	<i>Nyctalus noctula</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Myotis blythii</i>	<i>Pipistrellus kuhli</i>	<i>Rupicapra rupicapra</i>
<i>Hypsugo savii</i>	<i>Myotis capaccinii</i>	<i>Pipistrellus nathusii</i>	<i>Tadarida teniotis</i>
<i>Lepus timidus</i>	<i>Myotis daubentoni</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<i>Ursus arctos</i>
<i>Lynx linx</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Plecotus alpinus/macrobullaris</i>	<i>Vespertilio murinus</i>
<i>Martes martes</i>	<i>Myotis myotis</i>	<i>Plecotus auritus</i>	
ANFIBI			
<i>Bombina variegata</i>	<i>Rana dalmatina</i>	<i>Rana temporaria</i>	<i>Triturus carnifex</i>
<i>Bufo viridis</i>	<i>Rana lessonae e Rana esculenta</i>	<i>Salamandra atra</i>	
<i>Hyla intermedia</i>	<i>Rana ridibunda</i>		
RETTILI			
<i>Coluber viridiflavus</i>	<i>Elaphe longissima</i>	<i>Natrix tessellata</i>	
<i>Coronella austrica</i>	<i>Lacerta bilineata</i>	<i>Podarcis muralis</i>	

INVERTEBRATI

<i>Austropotamobius pallipes</i>	<i>Hirudo medicinalis</i>	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	<i>Saga pedo</i>
<i>Callimorpha (Euplagia) quadripunctaria</i>	<i>Leucorrhina pectoralis</i>	<i>Osmoderma eremita</i>	<i>Unio elongatulus</i>
<i>Cerambyx cerdo</i>	<i>Lucanus cervus</i>	<i>Parnassius apollo</i>	<i>Vertigo angustior</i>
<i>Coenonympha oedippus</i>	<i>Lycaena dispar</i>	<i>Parnassius mnemosyne</i>	<i>Vertigo geyeri</i>
<i>Euphydryas aurinia</i>	<i>Lycaena helle</i>	<i>Proserpinus proserpina</i>	<i>Zerynthia polyxena</i>
<i>Helix pomatia</i>	<i>Maculinea arion</i>	<i>Rosalia alpina</i>	

PESCI

<i>Alosa fallax</i>	<i>Chondrostoma soetta</i>	<i>Leuciscus souffia (Letestes muticellus)</i>	<i>Sabanejewia larvata</i>
<i>Barbus meridionalis</i>	<i>Cobitis tenia</i>	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	<i>Salmo (trutta) marmoratus</i>
<i>Barbus plebejus</i>	<i>Coregonus lavaretus</i>	<i>Rutilus pigus</i>	<i>Thymallus thymallus</i>
<i>Chondrostoma genei</i>	<i>Cottus gobio</i>		

AGNATA

<i>Lethenteron zanandreae</i>			
-------------------------------	--	--	--

La classe con il maggior numero di esemplari soggetti a tutela è quella degli uccelli con 37 specie, seguita dai mammiferi con 35 specie, dagli invertebrati con 23 specie, dai pesci con 14 specie, e infine anfibi (9 specie), rettili (6 specie) e 1 specie di ciclostoma.

Di seguito vengono elencate le specie animali e vegetali presenti in Trentino e considerate prioritarie ai sensi della direttiva "Habitat", ossia le specie per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare. Alcune di queste specie rientrano anche nell'allegato D della direttiva che elenca le specie che richiedono una

protezione rigorosa (tabella 11.6).

Oltre alle direttive europee, il Decreto del Presidente della Provincia n. 23-25/leg. del 26 ottobre 2009 "Regolamento di attuazione del titolo IV, capo II (Tutela della flora, fauna, funghi e tartufi) della legge provinciale 23 maggio 2007 n. 11 (Legge provinciale sulle foreste e sulla protezione della natura)" disciplina la protezione della flora e della fauna inferiore ai sensi della dir. 92/43/Cee "Habitat" e stabilisce che sono protette tutte le specie di anfibi e di rettili, nonché le sole specie di invertebrati elencate in uno specifico allegato del regolamento.

→ **TABELLA 11.6:**
ELENCO DELLE SPECIE CONSIDERATE PRIORITARIE SECONDO LA DIRETTIVA HABITAT

FAUNA		FLORA	
1	<i>Callimorpha quadripunctaria</i> (Falena dell'Edera)	1	<i>Cypripedium calceolus</i> (Scarpetta di Venere)
2	<i>Osmoderma eremita</i> (Eremita odorosa)	2	<i>Daphne petraea</i> (Dafne minore)
3	<i>Rosalia alpina</i> (Rosalia alpina)	3	<i>Dracocephalum austriacum</i>
4	<i>Ursus arctos</i> (Orso bruno)	4	<i>Liparis loeselii</i>
		5	<i>Saxifraga tombeanensis</i>
		6	<i>Gladiolus palustris</i>
		7	<i>Himantoglossum adriaticum</i> (Barbone)
		8	<i>Adenophora lilifolia</i>

Fonte: Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale, sito web

11.1.3. La caccia

Secondo i principi della Legge Provinciale n. 24/91 "Norme per la protezione della fauna e per l'esercizio della caccia", l'attività venatoria, ed in particolare quella parte di attività venatoria che si basa sulla programmazione dei prelievi, è riconosciuta come strumento utile al mantenimento ed al miglioramento dell'equilibrio ambientale attraverso la tutela, la conservazione della componente faunistica. Le linee guida secondo le quali le attività di tutela e di gestione devono esplicarsi sono contenute nel Piano Faunistico Provinciale.

L'articolo 5 della Legge in questione prevede a questo riguardo che il Piano Faunistico Provinciale, quale strumento programmatico generale avente lo scopo di definire gli obiettivi ed i criteri di intervento da attuare sul territorio al fine di giungere ad una corretta gestione delle risorse faunistiche, venga predisposto dalla Provincia avvalendosi delle indicazioni tecniche dell'Osservatorio faunistico provinciale nonché della collaborazione del Museo Tridentino di Scienze Naturali, di altri enti e istituti pubblici specializzati e delle associazioni venatorie riconosciute.

Durante l'arco temporale 2005-2011, come si

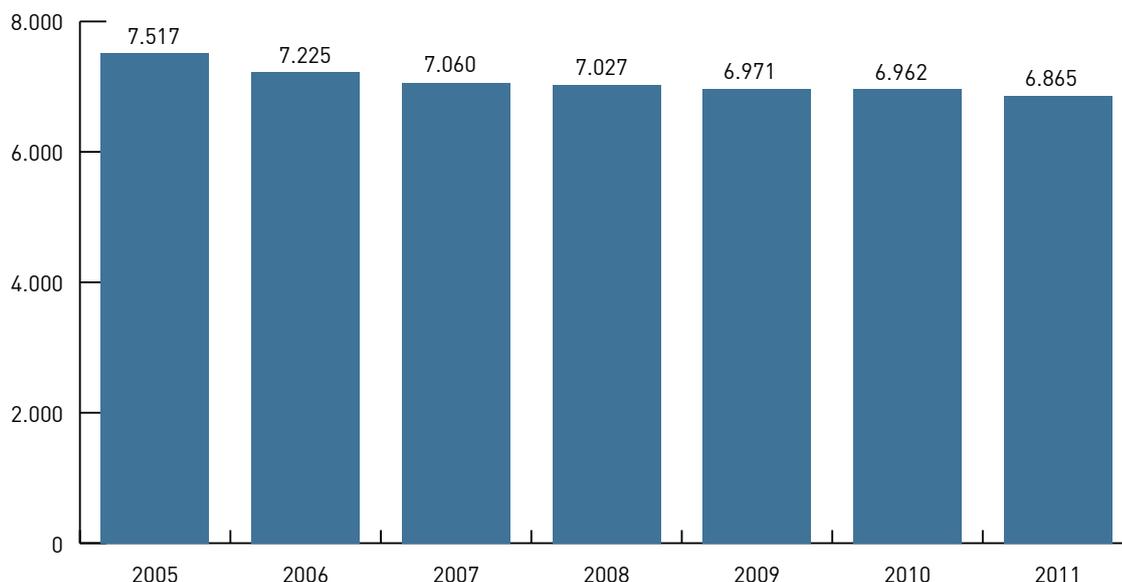
evince dal grafico 11.3, i permessi di caccia rilasciati dall'Associazione Cacciatori Trentini (ACT) nell'intera provincia sono diminuiti di 652 unità (-8,6%); il calo è stato più sensibile nel 2006 (-3,9%) e nel 2007 (-2,3%).

11.1.4 La pesca

Alla gestione della pesca concorrono con ruoli diversi e complementari l'Amministrazione provinciale, attraverso il Servizio foreste e fauna, e le associazioni dei pescatori. Le acque della provincia di Trento sono date in concessione ad associazioni o società locali di pescatori sportivi, le quali possono adottare dei propri regolamenti previo visto di approvazione da parte dell'Ufficio competente.

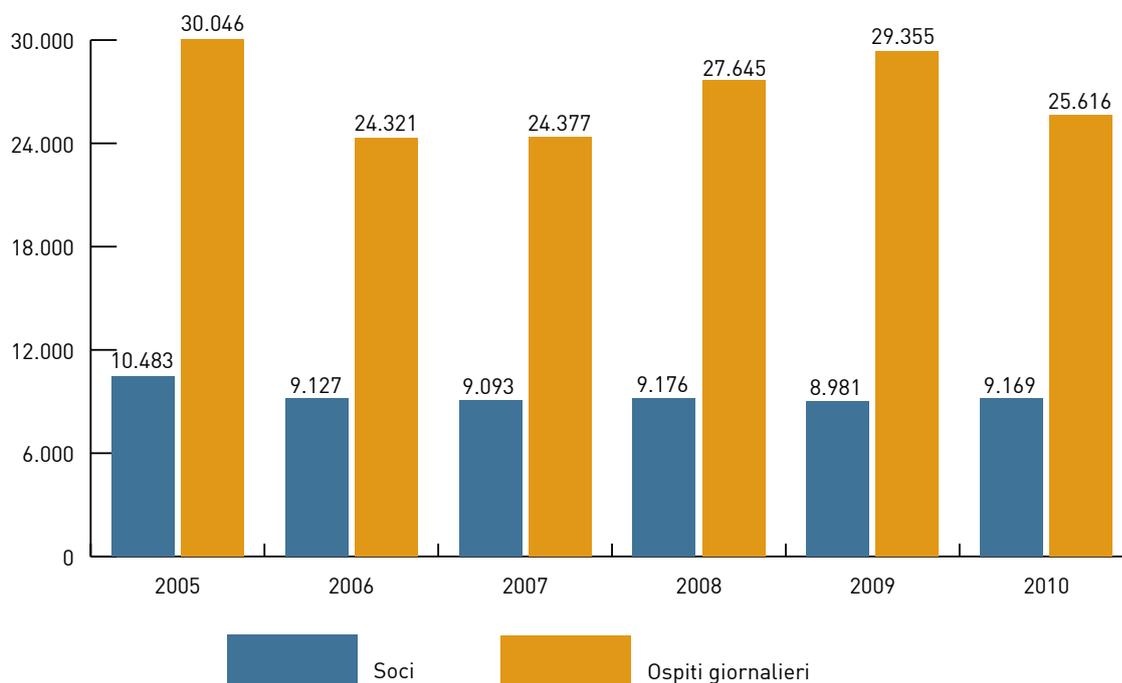
Fondamentale risulta l'attività condotta dalle associazioni dei pescatori nella gestione ittica delle acque naturali. Esse sono tenute ad effettuare la razionale coltivazione delle acque ottimizzando la produttività naturale, salvaguardandone ed incrementandone l'equilibrio biologico anche attraverso il mantenimento delle linee genetiche originarie delle specie ittiche, nel puntuale rispetto delle

→ **GRAFICO 11.3:**
PERMESSI DI CACCIA COMPLESSIVAMENTE RILASCIATI IN PROVINCIA DI TRENTO DALL'ASSOCIAZIONE CACCIATORI TARENTINI (N° PERMESSI 2005-2011)



Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

→ **GRAFICO 11.4:**
PERMESSI ITTICI RILASCIATI DALLE ASSOCIAZIONI DI PESCATORI TARENTINE
(N° PERMESSI 2005-2010)



Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

vigenti disposizioni legislative e regolamentari, nonché dei disposti della “Carta ittica” e di tutte le eventuali disposizioni emanate dagli organi competenti. Nell’ambito di questa collaborazione, una delle più interessanti iniziative è stata la messa a punto di precise indicazioni riguardanti la conduzione degli impianti ittiogenici per la produzione di uova, avannotti e novellame di salmonidi destinati al ripopolamento. Gli impianti ittiogenici sono 18 e comprendono gli incubatoi di valle e le piscicoltura a ciclo completo.

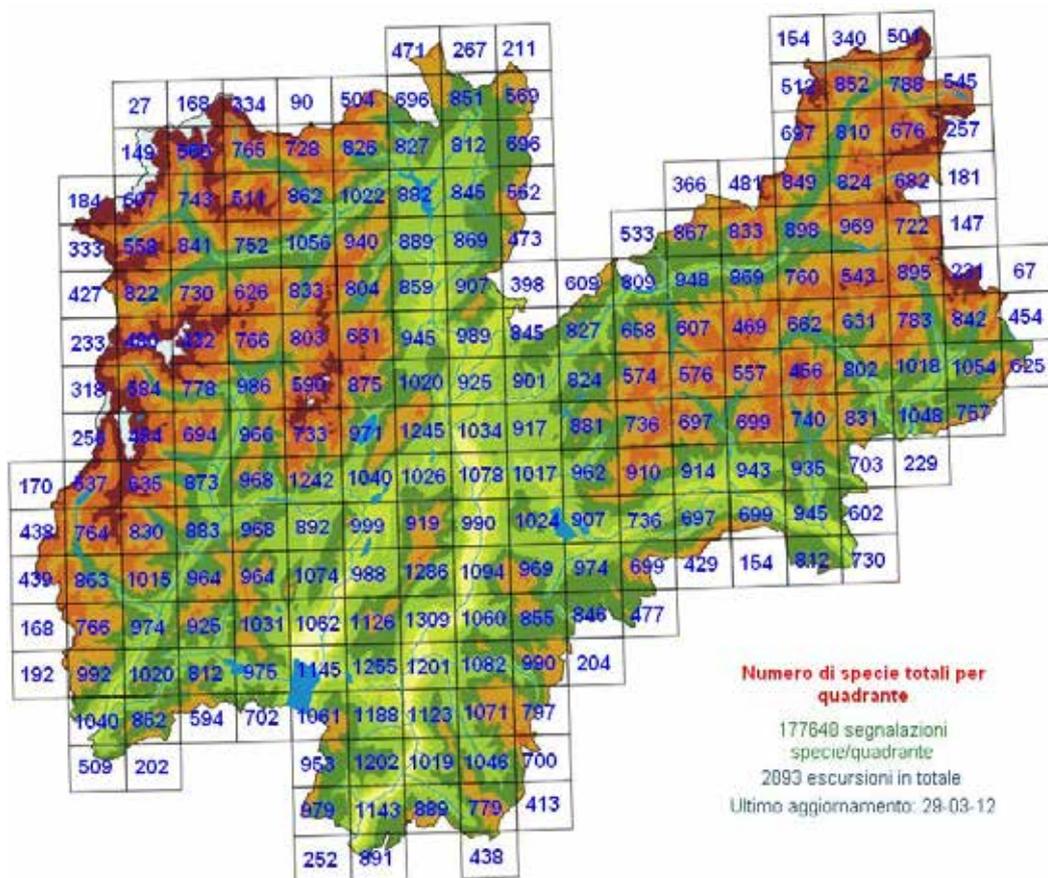
Nel periodo 2008-2011 sono state effettuate annualmente nelle acque della provincia oltre 1.100 operazioni di semina. Le stesse sono distribuite in circa 1.000 quintali all’anno di pesce pronta pesca (tra trota iridea e trota fario), immesso previa autorizzazione da parte dell’Ufficio competente in determinati tratti di fiumi e torrenti o bacini lacustri, 1.500.000 di avannotti o novellame (cm 4/6, cm 6/9, ecc.) di trota marmorata e circa 2.300.000 di avannotti o giovanili di trota fario all’anno.

11.1.5 Il patrimonio floristico

Per monitorare la flora trentina, nel 1991 il Museo Civico di Rovereto ha iniziato dei rilevamenti su oltre 220 quadranti che interessano la provincia di Trento, ciascuno di essi con una superficie di circa 33 Km², per una superficie totale di 6.207 km² (100% superficie Trentina). Per ognuna di queste unità si sta rilevando la flora presente nel modo più completo possibile. Questo progetto ha la finalità di rilevare le circa 2.400 piante vascolari (oltre 3.000, se si contano sottospecie e specie avventizie transitorie) spontanee o naturalizzate su tutta la provincia di Trento.

Dalla cartografia in figura 11.2, aggiornata al 29 marzo 2012, si possono ricavare il numero delle specie identificate in ciascuno dei 226 quadranti: si va da un minimo di 27 specie ad un massimo di 1.309 specie per quadrante. Si può notare l’alta presenza di specie floreali (1.145 specie) nel quadrante che contiene la parte alta del lago di Garda, e il maggior numero presente nei fondovalle dell’intera provincia.

→ FIGURA 11.2:
CARTOGRAFIA FLORISTICA DEL TRENINO (2012)



Fonte: Museo Civico di Rovereto

11.1.6 Specie vegetali o floristiche protette

Nel 2001 è uscita, a cura del Museo Civico di Rovereto, la monografia "Lista rossa della Flora del Trentino. Pteridofite e Fanerogame". Da questo studio è emerso che nella nostra provincia le specie floristiche inserite in questa lista, secondo i criteri delle categorie IUCN (International Union for Conservation of Nature), sono 723. Considerando che, grazie all'attività di censimento intrapresa dal Museo Civico di Rovereto, sono state rinvenute 2.359 varietà di piante, le specie sottoposte a tutela rappresentano il 30,6% delle specie totali.

Le specie vegetali rare ed endemiche appartenenti alle liste di attenzione sono 74; di queste, 17 sono endemiche, ovvero esclusive del nostro territorio trentino.



→ **TABELLA 11.7:**
SPECIE ENDEMICHE PRESENTI IN TRENTINO

SPECIE ENDEMICHE	
<i>Campanula petraea</i>	<i>Moehringia glaucovirens Bertol.</i>
<i>Carex baldensis L.</i>	<i>Primula spectabilis Tratt.</i>
<i>Centaurea rhaetica Moritzi</i>	<i>Primula tyrolensis Schott</i>
<i>Draba dolomitica Buttler</i>	<i>Pulmonaria vallarsae A. Kerner</i>
<i>Erysimum aurantiacum Leyb.</i>	<i>Rhinanthus songeonii Chab.</i>
<i>Euphorbia variabilis Cesati</i>	<i>Saxifraga depressa Sternb.</i>
<i>Festuca austrodolomitica Pils & Pros.</i>	<i>Saxifraga hostii Tau. ssp. rhaetica Br.-Bl.</i>
<i>Hypochoeris facchiniana Ambrosi</i>	<i>Scabiosa vestina Facch. ex Koch</i>
<i>Laserpitium nitidum Zanted.</i>	

Fonte: Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale PAT

A livello provinciale il già citato Decreto del Presidente della Provincia n. 23-25/leg. del 26 ottobre 2009 "Regolamento di attuazione del titolo IV, capo II (Tutela della flora, fauna, funghi e tartufi) della legge provinciale 23 maggio 2007 n. 11 (Legge provinciale sulle foreste e sulla protezione della natura)" disciplina la protezione della flora ed elenca le specie vegetali particolarmente tutelate per le quali è vietata la distruzione, il danneggiamento, la raccolta, la detenzione e la commercializzazione. Si riporta di seguito l'elenco in questione:

Elenco delle specie vegetali particolarmente tutelate:

- | | |
|--|--|
| <p>a. famiglia Orchidaceae - (Orchidacee): tutte le specie</p> <p>b. genere Androsace L.- (Androsace): tutte le specie</p> <p>c. genere Daphne L.- (Dafne): tutte le specie</p> <p>d. genere Drosera L.- (Drosera): tutte le specie</p> <p>e. genere Fritillaria L.- (Meleagride): tutte le specie</p> <p>f. genere Iris L. - (Giaggiolo): tutte le specie</p> <p>g. genere Gladiolus L. - (Gladiolo): tutte le specie</p> <p>h. genere Lilium L. - (Giglio): tutte le specie</p> <p>i. genere Primula L.: Primula auricula e tutte le specie a fiore rosso e violetto</p> <p>j. genere Saxifraga L. - (Sassifraga): tutte le specie</p> <p>k. genere Typha L.- (Lische): tutte le specie</p> <p>l. Anemone narcissiflora L. - (Anemone narcis-sino)</p> | <p>m. Botrychium simplex E. Hitchc. - (Botrichio minore)</p> <p>n. Buxbaumia viridis, (Lam. et DC.) Moug. et Nest</p> <p>o. Callianthemum kerneranum Freyn ex A.Kerner - (Ranuncolo di Kerner).</p> <p>p. Campanula morettiana Rchb. - (Campanula di Moretti)</p> <p>q. Campanula raineri Perpent. - (Campanula dell'arciduca)</p> <p>r. Dicranum viride (Sull. et Lesq.) Lindb.</p> <p>s. Dracocephalum austriacum L. - (Melissa austriaca)</p> <p>t. Erysimum aurantiacum Leyb. - (Violaciocca dorata)</p> <p>u. Erythronium dens-canis L. - (Dente di cane)</p> <p>v. Euphorbia variabilis Cesati - (Euforbia insubrica)</p> <p>w. Gypsophila papillosa P.Porta - (Gipsofila papillosa)</p> <p>x. Ilex aquifolium L. - (Agrifoglio)</p> <p>y. Leontopodium alpinum Cass. - (Stella alpina)</p> <p>z. Narcissus poëticus L. s.l. - (Narciso selvatico)</p> <p>aa. Nuphar luteum (L.) Sibth. & Sm. - (Ninfea gialla)</p> <p>bb. Nymphaea alba L. - (Ninfea comune)</p> <p>cc. Orthotrichum rogerii Brid.</p> <p>dd. Physoplexis comosa Schur - (Raponzolo chiomoso)</p> <p>ee. Rhizobotrya alpina Tausch - (Coclearia)</p> <p>ff. Ruscus aculeatus L. - (Pungitopo)</p> <p>gg. Sempervivum dolomiticum Facchini - (Semprevivo delle Dolomiti)</p> <p>hh. Silene elisabethae Jan - (Silene d'Elisabetta)</p> <p>ii. Telekia speciosissima (L.) Less. - (Erba regina)</p> |
|--|--|

11.2 La diversità dei sistemi

Il Trentino comprende territori prealpini e alpini la cui altitudine va dai 90 a 3.500 m s.l.m. La presenza del lago di Garda influenza il clima di una zona piuttosto vasta, determinandone caratteristiche tipiche delle aree mediterranee. La parte nord-orientale della provincia invece presenta un clima tipicamente continentale con piogge più frequenti nella stagione estiva. L'insieme di queste variabili incide profondamente sulla diversità degli ecosistemi, che risulta quindi particolarmente ricca.

Il Trentino offre uno straordinario spaccato delle principali emergenze naturalistiche alpine, comprendendo gran parte della variabilità naturale nelle sue varie costituenti specifiche. In particola-

re sono presenti la gran parte degli habitat e delle specie di interesse comunitario legate all'ambiente alpino.

11.2.1 Gli habitat e gli ecosistemi

La direttiva Habitat ha classificato le varie tipologie di habitat sulla base delle specie vegetali e animali presenti (l'elenco delle categorie degli habitat è riportato nell'allegato I della Direttiva). Le Alpi, e in particolare il versante meridionale, sono un territorio importante per la biodiversità: in Trentino sono presenti 60 dei 200 habitat della direttiva, di cui 12 prioritari.

→ TABELLA 11.8: ELENCO DEGLI HABITAT PRESENTI IN TRENTINO

Il segno "*" indica i tipi di habitat prioritari

	CODICE	DESCRIZIONE HABITAT
3.	HABITAT D'ACQUA DOLCE	
31. Acque stagnanti	3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoeto-Nanojuncetea
	3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.
	3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo Magnopotamion o Hydrocharition
	3160	Laghi e stagni distrofici
32. Acque correnti - tratti di corsi d'acqua a dinamica naturale o seminaturale (letti minori, medi e maggiori) in cui la qualità dell'acqua non presenta alterazioni significative	3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea
	3230	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia legnosa a Myricaria germanica
	3240	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia legnosa a Salix elaeagnos
	3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitriche-Batrachion
	3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p. e Bidention p.p.
4.	LANDE E ARBUSTETI TEMPERATI	
	4030	Lande secche europee
	4060	Lande alpine e boreali
	4070	* Boscaglie di Pinus mugo e di Rhododendron hirsutum (Mugo-Rhododendretum hirsuti)
	4080	Boscaglie subartiche di Salix spp.
5.	MACCHIE E BOSCAGLIE DI SCLEROFILLE (MATORRAL)	
51. Arbusteti submediterranei e temperati	5110	Formazioni stabili xerotermofile a Buxus sempervirens sui pendii rocciosi (Berberidion p.p.)
	5130	Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli

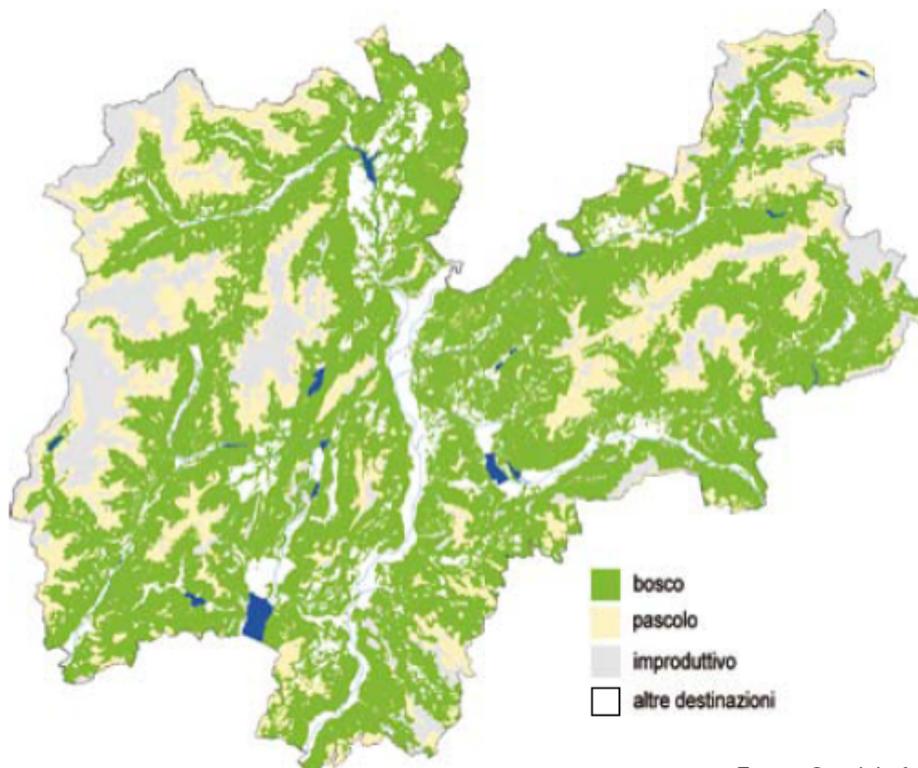


6. FORMAZIONI ERBOSE NATURALI E SEMINATURALI		
61. Formazioni erbose naturali	6110	* Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi
	6150	Formazioni erbose boreo-alpine silicee
	6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
62. Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli	6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (* stupenda fioritura di orchidee)
	6230	* Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
	6240	* Formazioni erbose sub-pannoniche
64. Praterie umide seminaturali con piante erbacee alte	6410	Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limoso (Molinion caeruleae)
	6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile
65. Formazioni erbose mesofile	6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
	6520	Praterie montane da fieno
7. TORBIERE ALTE, TORBIERE BASSE E PALUDI BASSE		
71. Torbiere acide di sfagni	7110	* Torbiere alte attive
	7140	Torbiere di transizione e instabili
	7150	Depressioni su substrati torbosi del Rhynchosporion
72. Paludi basse calcaree	7210	* Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie del Caricion davallianae
	7220	* Sorgenti pietrificanti con formazione di travertino (Cratoneurion)
	7230	Torbiere basse alcaline
	7240	* Formazioni pioniere alpine del Caricion bicoloris-atrofuscae
8. HABITAT ROCCIOSI E GROTTI		
81. Ghiaioni	8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani)
	8120	Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (Thlaspietalia rotundifolii)
	8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili
82. Pareti rocciose con vegetazione casmofitica	8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
	8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica
	8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii
	8240	* Pavimenti calcarei
83. Altri habitat rocciosi	8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
	8340	Ghiacciai permanenti

9. FORESTE. Foreste (sub)naturali di specie indigene di impianto più o meno antico (fustaia), comprese le macchie sottostanti con tipico sottobosco, rispondenti ai seguenti criteri : rare o residue, e/o caratterizzate dalla presenza di specie d'interesse comunitario		
91. Foreste dell'Europa temperata	9110	Faggeti di Luzulo-Fagetum
	9130	Faggeti di Asperulo-Fagetum
	9140	Faggeti subalpini dell'Europa centrale con Acer e Rumex arifolius
	9150	Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del Cephalanthero-Fagion
	9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del Carpinion betuli
	9170	Querceti di rovere del Galio-Carpinetum
	9180	* Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion
	91D0	* Torbiere boschive
	910E	* Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-padion, Alnion incanae, Salicion albae)
	91H0	* Boschi pannonicici di Quercus pubescens
	91K0	Foreste illiriche di Fagus sylvatica (Aremonio-Fagion)
	91L0	Querceti di rovere illirici (Erythronio-Carpinion)
92. Foreste mediterranee caducifoglie	9260	Foreste di Castanea sativa
93. Foreste sclerofille mediterranee	9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia
94. Foreste di conifere delle montagne temperate	9410	Foreste acidofile montane e alpine di Picea (Vaccinio-Picetea)
	9420	Foreste di Larix decidua e/o Pinus cembra

Fonte: Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale PAT

→ FIGURA 11.3:
SUDDIVISIONE DEL SUOLO MONTANO



Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

11.2.2 Il patrimonio forestale

Il patrimonio forestale della nostra provincia ha un notevole valore ambientale dal momento che le sole foreste occupano al 2009 più del 56% (345.951 ha) del territorio e, se si conteggiano anche pascoli, acque e improduttivi d'alta quota, si ha un incremento di un ulteriore 30%.

La Provincia di Trento ha un proprio Servizio foreste e fauna indipendente da quello nazionale ed una propria pianificazione forestale articolata su due livelli:

- i Piani forestali montani, che interessano interi bacini idrografici e che, sulla base di tutte le informazioni disponibili sul territorio, individuano le diverse classificazioni d'uso del suolo e le destinazioni funzionali dei diversi ambiti;
- i Piani forestali aziendali, che interessano le singole proprietà silvo-pastorali e ne definiscono nel dettaglio la gestione decennale. Sono dotate di un piano di gestione forestale aziendale tutte le proprietà pubbliche e le più estese proprietà private.

Grazie a questo sistema di pianificazione, la Provincia ha avuto la possibilità di perseguire una politica forestale forte e coerente. In Trentino infatti circa l'80% delle foreste ed il 100% delle foreste possedute da enti ed istituzioni sono coperte da un piano di gestione. Come riporta la tabella 11.9, la superficie forestale pubblica corrisponde al 76% sul totale della provincia.



La consistenza delle foreste è stimata sulla base della pianificazione. I metodi di inventariazione utilizzati fino all'anno 2009 mettono a disposizione serie cronologiche omogenee, di oltre trent'anni, relative ai principali parametri caratteristici di questo importante patrimonio naturale. L'introduzione, a partire dal 2010, di radicali innovazioni nel sistema di pianificazione forestale aziendale, con sostanziale modifica degli strumenti inventariali, fa sì che non siano ancora disponibili dati aggiornati per gli anni successivi al 2009.

Le serie disponibili evidenziano in ogni caso un'evoluzione di segno positivo sia per incremento delle masse legnose, della varietà compositiva dei boschi, sia delle superfici coperte da vegetazione, con un trend di crescita che tende a stabilizzarsi a partire dalla metà degli anni '90, evidenziando una situazione provinciale caratterizzata da un patri-

→ **TABELLA 11.9:**
LA PROPRIETÀ FORESTALE IN PROVINCIA DI TRENTO PER TIPOLOGIA (IN ETTARI; 2009)

PROPRIETÀ	SUP. FORESTALE	PROPRIETARI	SUP. FORESTALE MEDIA [ha]
COMUNI	186.856	268	697
ASUC	53.503	127	421
ALTRI PUBBLICI	23.950	42	570
PRIVATI	75.033		
TOTALE PUBBLICI	264.309		76%
TOTALE PRIVATI	81.642		24%
TOTALE GENERALE	345.951		

Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

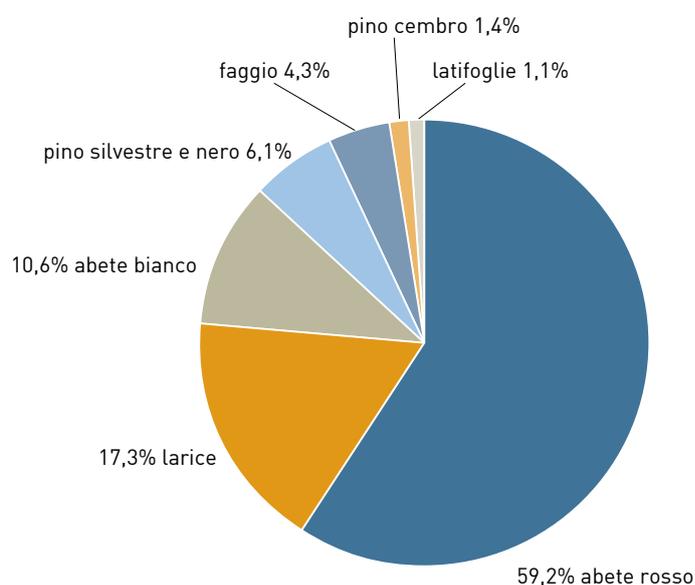
monio forestale e, più in generale, ambientale di grande valore.

Un altro dato importante è quello che emerge dall'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio, il quale, conclusosi nel 2008, attribuisce una consistenza al patrimonio forestale trentino intorno ai 375.000 ettari, superiore

quindi a quella quantificata in base ai dati della pianificazione provinciale.

Sempre dalla pianificazione forestale si conoscono la composizione specifica delle foreste, il tipo di governo e la destinazione d'uso, di tipo produttivo o protettivo, finalizzata in quest'ultimo caso esclusivamente alla sicurezza del territorio ed alla difesa dai dissesti.

→ **GRAFICO 11.5:**
SUDDIVISIONE PRINCIPALI FORMAZIONI FORESTALI (2009)



Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

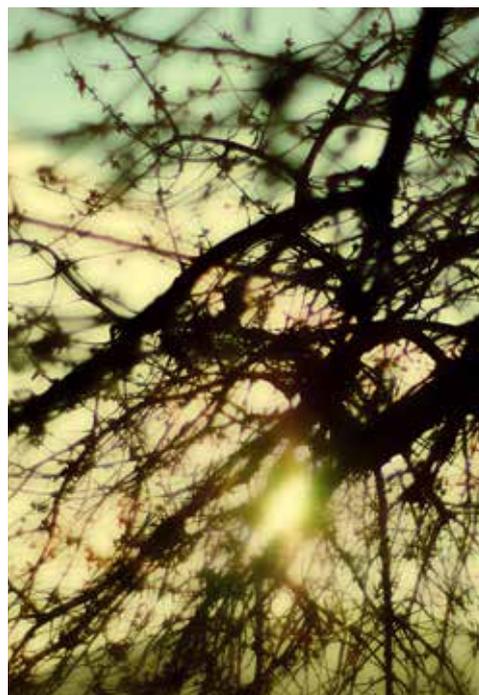
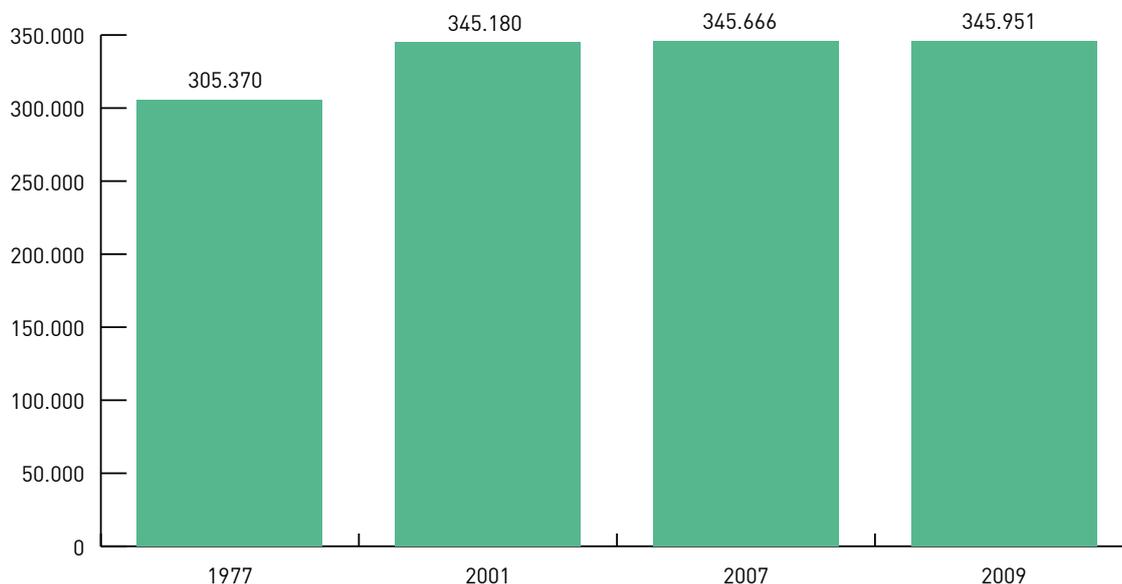


foto archivio APPA

→ **GRAFICO 11.6:**
VARIAZIONE SUPERFICIE FORESTALE NEGLI ANNI (ETTARI 1977-2009)



Fonte:
Servizio foreste
e fauna PAT

La costituzione principale del bosco trentino, come si può osservare nel grafico 11.5, vede una prevalenza importante di Abete rosso, che, con una percentuale del 59,2%, corrisponde da solo a più della metà di tutti i tipi forestali. Seguono il Larice con il 17,3% e l'Abete bianco con il 10,6%.

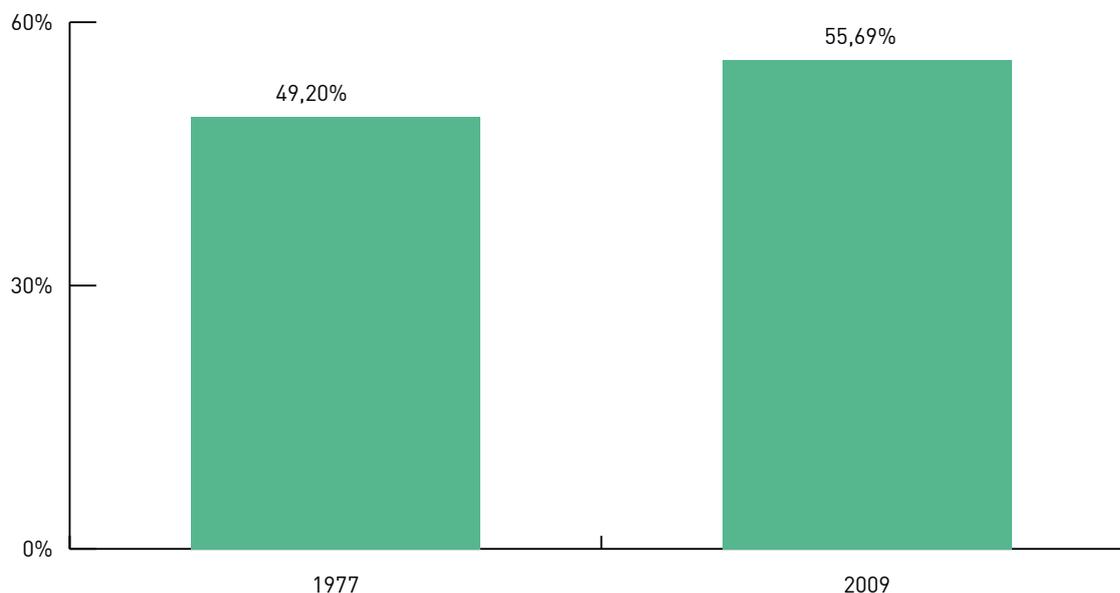
La superficie boscata ha avuto un graduale aumento, a partire dagli anni '60 del secolo scorso, a discapito delle aree agricole marginali che interessavano prevalentemente le zone più elevate e le aree di versante. Contemporaneamente ci sono state delle riduzioni del bosco per effetto dei dissodamenti a scopo agrario, dell'espansione urbanistica del territorio di fondovalle e dell'uso turistico della montagna e purtroppo questa forte riduzione dell'area boscata ha cau-

sato un notevole impatto sul mantenimento della biodiversità.

La superficie forestale nel 1977 copriva 305.370 ha del territorio provinciale; ad oggi la stessa superficie, come si evince dal grafico 11.6, ha avuto un incremento del 13,3% raggiungendo i 345.951 ha.

Il rapporto percentuale tra superficie forestale e superficie territoriale provinciale viene definito indice di boscosità e può essere basso (< 20%), medio (20%-50%) o alto (>50%). In Trentino l'indice di boscosità raggiunto al 2009 è alto, con una percentuale del 55,74%. Paragonando tale indice all'anno 1977, si riscontra un aumento di oltre il 6%.

→ **GRAFICO 11.7:**
VARIAZIONE INDICE DI BOSCOITÀ TRA IL 1977 E IL 2009



Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
11.2 Superficie forestale	Natura e Biodiversità	S	D	😊	↗	P	1997-2009



foto archivio APPA

Fustaia e Ceduo

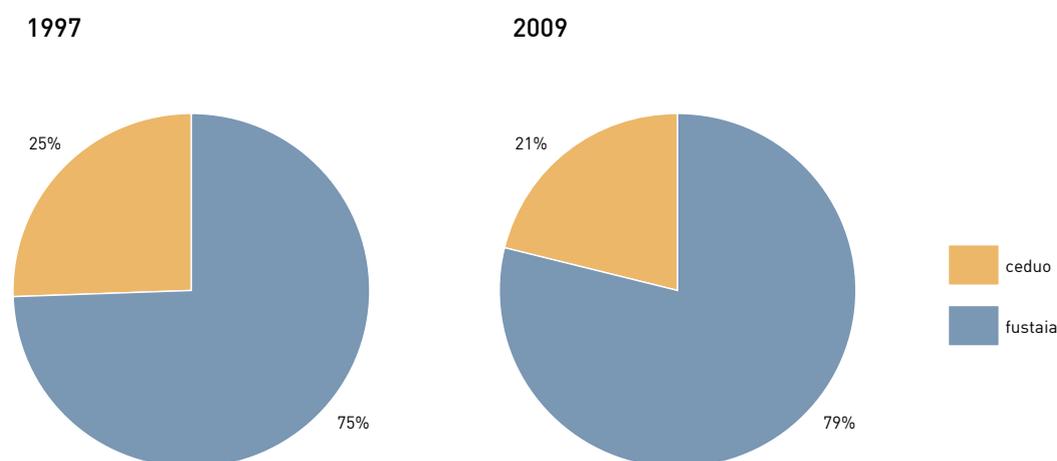
Le principali categorie forestali che costituiscono il nostro patrimonio forestale è costituito da fustaia e ceduo. Il 79% (oltre 54 milioni di m3) di biomassa legnosa è costituita da boschi a fustaia, il restante 21% è costituito da boschi a ceduo. Quest'ultima porzione di foresta trentina nell'ultimo trentennio si è ridotta di quasi 8.000 ettari a favore dell'espansione della superficie coltivata a fustaia.

Negli ultimi trent'anni il terreno boscato è aumentato di oltre 18.000 ettari grazie a boschi di neoformazione insediatesi su ampie superfici in quota e in aree prima coltivate ad agricoltura. Va ricordato che il dato relativo alla biomassa legnosa, in quanto rilevato ai fini della pianificazione forestale, è molto accurato. La biomassa infatti riveste un'importanza ai fini produttivi, mentre lo è assai di meno per la restante porzione, comunque immagazzinata nelle foreste trentine.

Tale biomassa, presente nei boschi con funzione protettiva, nei boschi cedui e in generale in tutte le piante con diametro all'altezza di 1,3 m inferiore a 17,5 cm, è stata stimata con molto maggiore precisione in occasione dei rilievi dell'Inventario Nazionale INFC.

Sulla base dell'Inventario, la biomassa legnosa complessivamente presente nei boschi trentini è pari a 105 milioni di m3, il doppio cioè del volume che la pianificazione attribuisce alla sola fustaia. Il territorio boschivo alla fine del 2009 viene destinato per l'82% alla produzione di legname da opera (fustaia) o di legna da ardere (bosco ceduo), e per il restante 18% a protezione. La porzione di foresta destinata alla protezione è situata alle quote più elevate o sui versanti più ripidi, in essa non vengono effettuati tagli, il bosco si evolve naturalmente garantendo una costante copertura del suolo.

→ **GRAFICO 11.8:**
VARIAZIONE DELLA PERCENTUALE FUSTAIA/CEDUO TRA IL 1977 E IL 2009



Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

11.2.3 Le pressioni sulle foreste

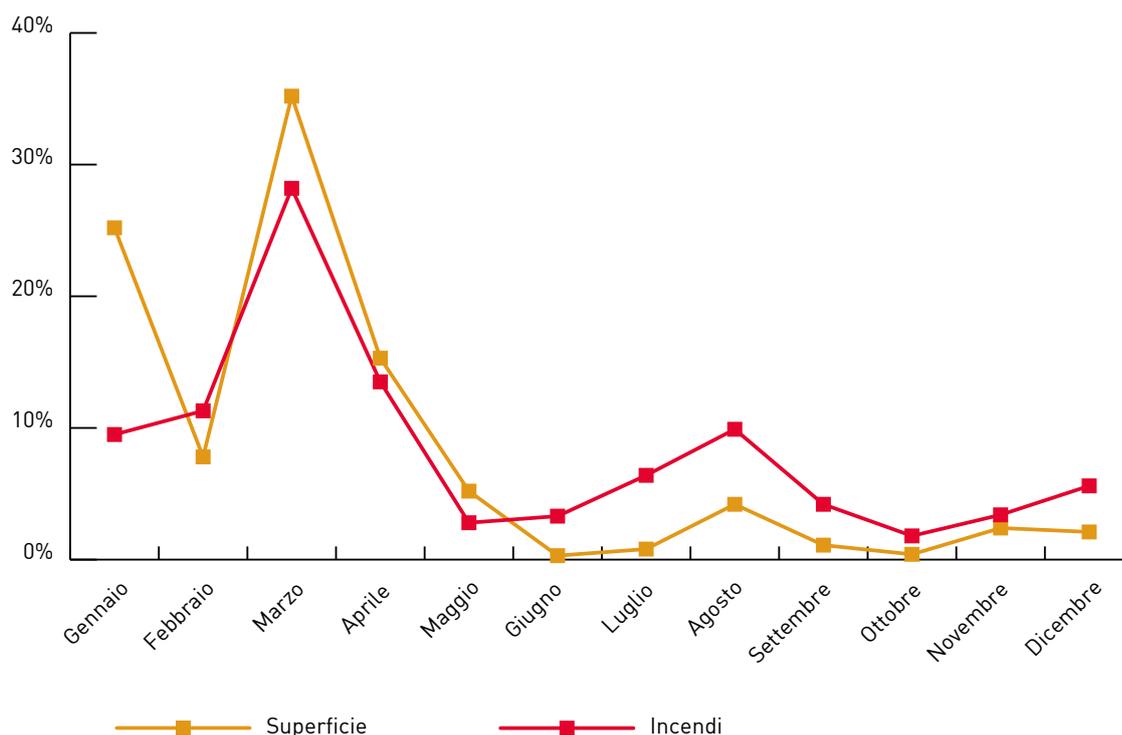
Le principali pressioni che si realizzano nei confronti delle foreste hanno una causa per lo più antropica, legata al disboscamento ed a vari episodi di incendi boschivi.

Dai dati registrati in oltre vent'anni si può rilevare che la frequenza degli incendi boschivi è alta nei mesi caratterizzati da periodi con scarse precipitazioni, in presenza di accumulo di sostanza secca nei soprassuoli, che nella provincia di Trento coincidono con la stagione invernale-primaverile, come evidenziato nel grafico 11.9 e nella tabella 11.10.

Nella maggioranza dei casi le cause di innesco sono attribuibili a fattori antropici, anche se molti di origine involontaria, mentre gli eventi dovuti a fenomeni naturali sono assai meno frequenti. Rimane poi un certo numero di fenomeni la cui causa non può essere classificata con certezza.

Dal 2002 al 2006 si registra una progressiva diminuzione degli incendi, col solo picco del 2007 che rappresenta comunque una non grave recrudescenza del numero di incendi e dell'entità delle superfici percorse. In ogni caso l'area media percorsa da ogni evento, anche per il 2007 (2 etta-

→ **GRAFICO 11.9:**
NUMERO MEDIO DI INCENDI E SUPERFICIE MEDIA PERCORSA PER MESE DI INNESCO (1997-2011)



Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

→ **TABELLA 11.10:**
NUMERO DI INCENDI E SUPERFICIE INTERESSATA

ANNI	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Numero incendi	100	90	33	35	31	83	21	37	22	28
Superficie Interessata (ha)	600	100	20	47	2	155	3	4.5	5	14

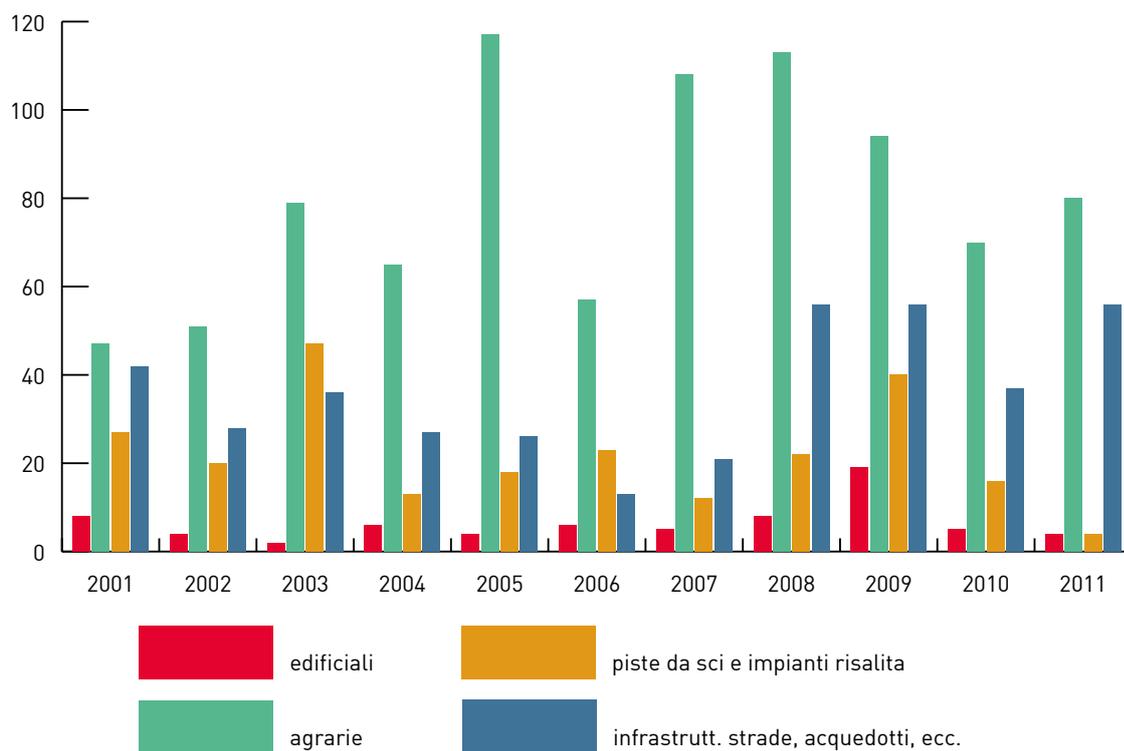
Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

ri), rimane ampiamente sotto il limite dei 7 ettari, superficie individuata come dimensione soglia, in base alla distribuzione cumulativa degli eventi verificatisi nel periodo 1984-2009, per la definizione dei grandi incendi per la provincia di Trento. Ciò a dimostrazione dell'efficienza e dell'efficacia dell'organizzazione antincendio e della rilevante importanza delle infrastrutture approntate in attuazione delle leggi provinciali, nonché del "Piano per la difesa dei boschi dagli incendi"⁷, la cui ultima revisione risale al 2010.

Un'ulteriore pressione è data dal disboscamento di terreni per usi agricoli, per costruire infrastrutture e per piste da sci e impianti di risalita. Nel periodo 2008-2011 i dissodamenti per uso agricolo sono stati la principale causa di disboscamento (89 ha in media). In totale sono stati disboscati 720 ha nel periodo, con una media di 180 ha all'anno, valore ampiamente compensato dall'aumento annuo della superficie boscata, dovuto all'avanzata dei boschi di neoformazione.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
11.3 Incendi: numero degli eventi ed area incendiata	Natura e Biodiversità	P	D	☺	↑↓	P	2002-2011

→ **GRAFICO 11.10:**
SUPERFICI BOScate DISSODATE A SCOPI DIVERSI (ETTARI 2001-2011)



Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

⁷ Dal 1978 (ai sensi della L.P. 30/1977) la Provincia si è dotata di un Piano per la difesa dei boschi dagli incendi, che prevede "i mezzi, gli interventi e le opere occorrenti per la prevenzione e l'estinzione degli incendi", obbligo questo ripreso anche dalla nuova Legge Provinciale 23 maggio 2007, n. 11 "Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d'acqua e delle aree protette" (art. 86). Finora il Piano è stato sottoposto a diverse revisioni a cadenza quinquennale, l'ultima delle quali, avviata nel 2006, ha visto nel 2007 la produzione di due documenti particolarmente importanti: le Carte del Pericolo e del Rischio d'incendio boschivo, elaborate in collaborazione con il Dipartimento AGRISELVITER dell'Università degli Studi di Torino, incaricato della revisione del piano.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
11.4 Superfici boscate dissodate	Natura e Biodiversità	S	D	☹	↑↓	P	2001-2011

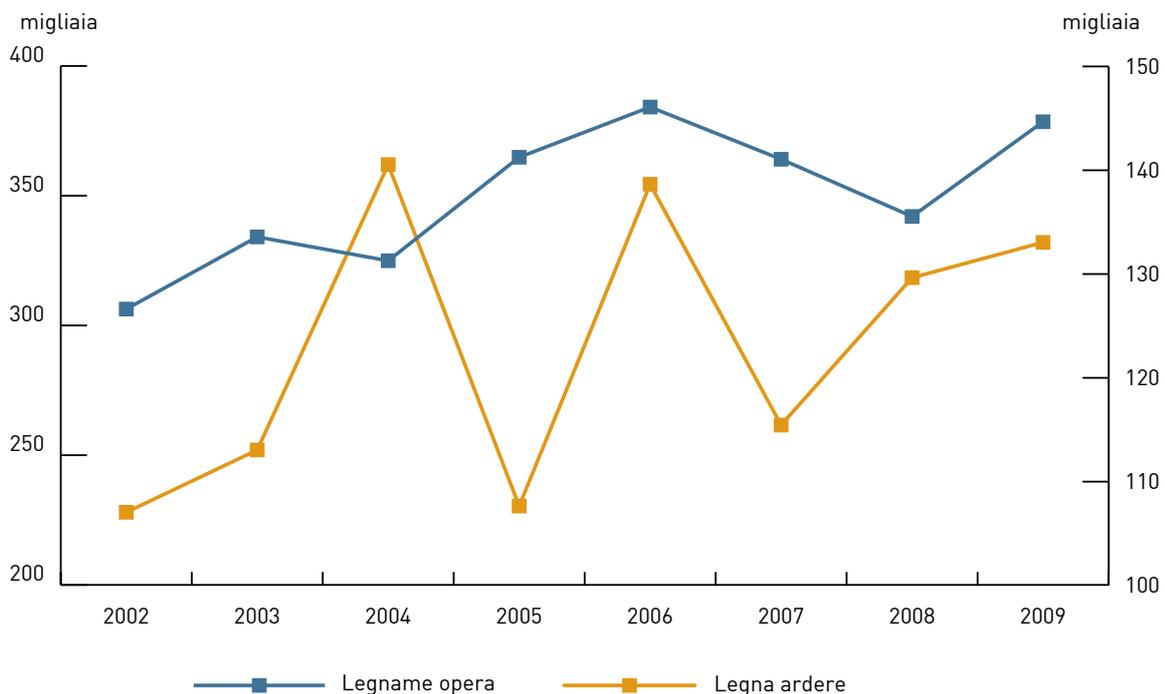
A seconda dell'impiego, il legno si distingue in tre categorie: da ardere, da opera in genere e da industria. Il legname da opera e il legname da ardere rappresentano le maggiori tipologie di prodotto legnoso.

Per quanto attiene alla destinazione dei prodotti legnosi: per legname ad "uso commercio" si intende quello destinato alla vendita, mentre per legname ad "uso interno" si intende quello

destinato all'utilizzo del proprietario o degli aventi diritto di uso civico.

Negli anni si ha un graduale aumento della produzione di legname da opera, con un incremento medio annuo di 10.326 metri cubi tra il 2002 e il 2009. Mentre per il legname da ardere c'è stato tra il 2002 e il 2009 un aumento medio annuale pari a 3.697 tonnellate.

→ **GRAFICO 11.11:**
DESTINAZIONE LEGNAME DA OPERA IN M³ E LEGNAME DA ARDERE IN T (2002-2009)



Fonte: Servizio foreste e fauna PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
11.5 Consumo legname da opera e da ardere	Natura e Biodiversità	P	D	☹	↑↓	P	2002-2009

11.3 Le risposte

In questi ultimi decenni ci si trova di fronte ad un grave declino degli ecosistemi e della fauna e flora che li costituiscono. Il quadro normativo ambientale europeo pone tra i suoi obiettivi fondamentali l'arresto della perdita di biodiversità. Ecco perché è di fondamentale importanza tutelare gli ambienti europei più importanti attraverso Rete Natura 2000, che ne individua speciali aree e ne favorisce la gestione in rete. Attualmente essa copre quasi il 20% del territorio europeo con più di 25.000 siti.

La Direttiva Habitat istituisce la Rete Natura 2000. Tale rete è la più grande rete ecologica del mondo ed è costituita da zone speciali di conservazione designate dagli Stati membri a titolo della presente direttiva. Inoltre, essa include anche le zone di protezione speciale istituite dalla Direttiva Uccelli 2009/147/CE.

11.3.1 Il sistema delle aree protette

La direttiva Habitat ha classificato le varie tipologie di habitat sulla base delle specie vegetali e animali presenti (l'elenco delle categorie degli habitat è riportato nell'allegato I della Direttiva). Le Alpi, e in particolare il versante meridionale, sono un territorio importante per la biodiversità: in Trentino sono presenti 60 dei 200 habitat della direttiva, di cui 12 prioritari.

Il sistema delle aree protette a valenza nazionale o regionale – derivato dall'applicazione della Legge 394/1991 "Legge quadro sulle aree protette" – ha l'obiettivo di salvaguardare il patrimonio naturale in termini di diversità biologica, di habitat e di paesaggio. Nella nostra provincia la Legge Provinciale 11/2007 "Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d'acqua e delle aree protette" ha convertito in termini istituzionali il concetto di rete ecologica e di coerenza di cui parla la Direttiva Habitat.

Il Trentino è dotato di un'ampia superficie sottoposta a forme di tutela ambientale. Le aree protette non hanno solo la funzione di salvaguardare il patrimonio naturale in termini di biodiversità di

specie e di habitat, ma anche in termini di paesaggio e, quindi, di presenza dell'uomo e delle sue attività.

Il sistema delle aree protette trentine comprende, secondo quanto previsto dalla L.P. 11/2007:

- gli elementi della rete *Natura 2000*;
- Parchi Naturali: una porzione di Parco Nazionale dello Stelvio e 2 parchi provinciali (Parco naturale Adamello Brenta e Parco naturale di Paneveggio Pale di San Martino);
- Riserve naturali provinciali: costituite dai biotopi provinciali e dalle riserve naturali provinciali già istituiti all'entrata in vigore della Legge provinciale menzionata;
- Riserve locali: i biotopi di interesse comunale;
- Aree di protezione fluviale così come individuate e disciplinate nel Piano Urbanistico Provinciale (PUP);
- Reti di Riserve, ai sensi di quanto definito nel comma 1 lettera f dell'art. 34 della L.P. 11/2007;
- i biotopi non ancora istituiti con delibera di Giunta Provinciale, per i quali vige la norma di salvaguardia transitoria della L.P. 14/86.

La citata Direttiva Habitat stabiliva anche che, entro il termine massimo di sei anni dalla data di adozione dei SIC, gli Stati membri fossero tenuti a designare detti siti come "Zone Speciali di Conservazione" (ZSC), prevedendone anche le opportune misure per il loro mantenimento in uno stato di conservazione "soddisfacente".

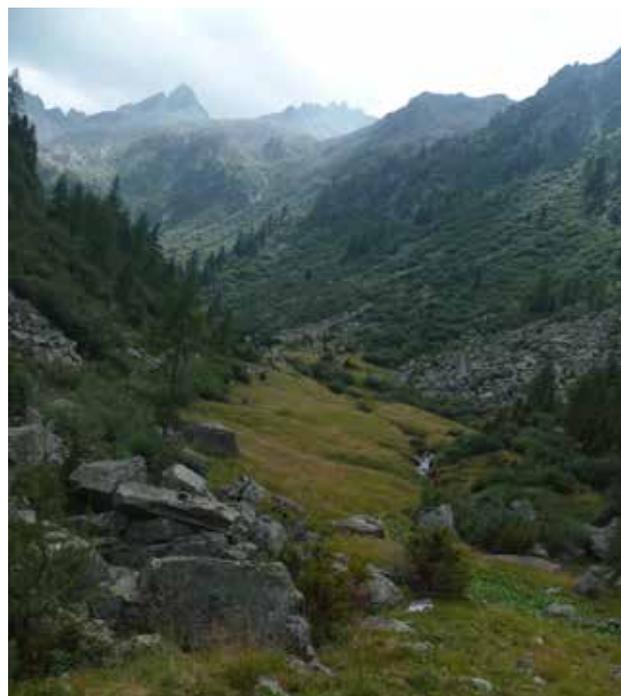
Questo passaggio viene a completare l'iter di istituzione previsto per la Rete Natura 2000. Per adempiere a quanto sopra, nel 2009 è stata avviata la fase di coinvolgimento delle principali realtà locali al fine di raccogliere eventuali osservazioni sulle ZSC individuate e proposte. Nello specifico, sono stati interpellati i Comuni e le Comunità di Valle territorialmente interessate, le Amministrazioni Separate di Uso Civico (ASUC), i proprietari privati che possedevano almeno 100 ha all'interno delle ZSC proposte e gli enti gestori dei parchi naturali provinciali. Da ultimo, per l'individuazione dei limiti definitivi delle ZSC si è acquisito il

parere del Comitato scientifico delle aree protette. Al termine della fase di raccolta delle osservazioni, con la delibera n. 1799 del 5 agosto 2010, la Giunta provinciale ha individuato le 129 ZSC del Trentino. In base alla delibera citata, tutti i SIC del territorio provinciale vengono trasformati in ZSC, con l'eccezione di sei SIC il cui perimetro ricade all'interno della ZPS Lagorai. I risultati di questa operazione di razionalizzazione della Rete Natura sono riepilogati come segue:

- ZSC: 129 (145.602 ha, pari al 22,7% dell'intera superficie provinciale)
- SIC accorpatis in ZSC: 29, accorpatis in 11 ZSC
- SIC convertiti in ZSC ed invariati: 78
- SIC convertiti in ZSC e oggetto di modifica: 51
- superficie totale acquisita ex novo fuori area SIC: 3.316 ha, pari allo 0,5 % dell'intera superficie provinciale

L'iter per la designazione delle Zone Speciali di Conservazione si concluderà formalmente con l'emanazione del decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, adottato d'intesa con ciascuna Regione e Provincia Autonoma interessata.

Nel frattempo il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con un decreto del 7 marzo 2012, ha provveduto ad aggiornare l'elenco dei SIC per la regione biogeografica



alpina in Italia. Dall'aggiornamento risulta che in Trentino sono presenti 135 SIC per una superficie complessiva di circa 154.313 Ha.

In seguito all'entrata in vigore del decreto di cui sopra, il sistema delle aree protette del Trentino può essere riassunto nella tabella 11.11 in cui vengono riportate le varie tipologie di aree protette con le relative superfici. Nel valutare i dati riportati, bisogna tenere conto del fatto che spesso vi è sovrapposizione tra le varie forme di tutela e, conseguentemente, la somma algebrica dei singoli valori non è un dato significativo.

→ **TABELLA 11.11:**
L'INTERO SISTEMA DELLE AREE PROTETTE IN PROVINCIA DI TRENTO (2012)

TIPOLOGIA	NUMERO	SUPERFICIE (HA)
Rete Natura 2000 (ZSC+ZPS)	154	176.182
Area di protezione fluviale	9	5.955
Biotopi non istituiti	29	1.751
Parchi Naturali Provinciali	2	81.766
Parco Nazionale	1	17.560
Riserve Locali	222	1.317
Riserve Naturali Provinciali	46	3.036
Reti di riserve*	3	2122

* il dato si riferisce alle tre reti di riserve (Monte Baldo, Monte Bondone - Soprasasso e Alta Valle di Cembra - Avisio) il cui iter di istituzione risulta completato a dicembre 2011.

Fonte: Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale - Ufficio Biotopi e Rete Natura 2000

Dalla tabella 11.12 è possibile osservare che le tre Comunità di Valle con la percentuale più elevata di superficie comunale interessata da ZSC e/o ZPS sono il Primiero con il 53,11%, seguito dalla Val di Sole con il 45,50 % e dalla Paganella con 45,06 %. Le Comunità con la percentuale più bassa sono: l'Alta Valsugana con l'1,08% e l'Altopiano di Folgaria con lo 0,34%.

In seguito alla trasformazione dei SIC in ZSC e con il completamento dell'iter istitutivo già avviato di altre reti di riserve, la superficie protetta nel territorio provinciale diventerebbe quasi il 30%.



→ **TABELLA 11.12:**
ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE, PER COMUNITÀ VALLE
(SITUAZIONE AL 30 GIUGNO 2012)

COMUNITÀ DI VALLE	SUPERFICIE COMUNITÀ DI VALLE (HA)	SUPERFICIE PROTETTA (ZSC E/O ZPS)	% DI SUPERFICIE PROTETTA PER COMUNITÀ DI VALLE
Altopiano di Folgaria	10610,82	36,00	0,34%
Alta Valsugana	36010,85	388,31	1,08%
Rotaliana	9439,62	105,29	1,12%
Cembra	13533,39	185,40	1,37%
Valle dei laghi	13960,86	314,62	2,25%
Val d'Adige	18977,31	999,45	5,27%
Ladino di Fassa	31784,08	4005,74	12,60%
Alto Garda e Ledro	35328,64	6127,09	17,34%
Vallagarina	62273,50	13271,80	21,31%
Val di Non	59709,73	14101,50	23,62%
Valle di Fiemme	41468,95	11681,60	28,17%
Bassa Valsugana	57932,52	17845,70	30,80%
Giudicarie	117514,06	52932,40	45,04%
Paganella	9784,92	4408,74	45,06%
Val di sole	61154,49	27822,60	45,50%
Primiero	41338,86	21955,10	53,11%
Totale provinciale	620.392	176.181	28%

Fonte: Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale – Ufficio Biotopi e Rete Natura 2000

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
11.6 Superficie aree protette	Natura e Biodiversità	R	D	☺	/	P	2012

11.3.2 La certificazione forestale

La certificazione forestale permette di certificare la provenienza di legname da boschi gestiti in maniera corretta e sostenibile e cioè in modo e misura tali da mantenere la loro biodiversità, produttività, capacità rigenerativa, vitalità e il loro potenziale per garantire ora e in futuro importanti funzioni ecologiche, economiche e sociali a livello locale, nazionale e globale e che non determini danni ad altri ecosistemi. Esistono due tipi di certificazione: il sistema PEFC (Program for Endorsement of Forest Certification schemes) e il sistema FSC (Forest Stewardship Council).

Il sistema PEFC (Program for Endorsement of Forest Certification schemes) certifica che le forme di gestione boschiva rispondono a determinati requisiti di "sostenibilità", dal punto di vista ecologico, economico e sociale. Nella provincia di Trento gli enti promotori della certificazione

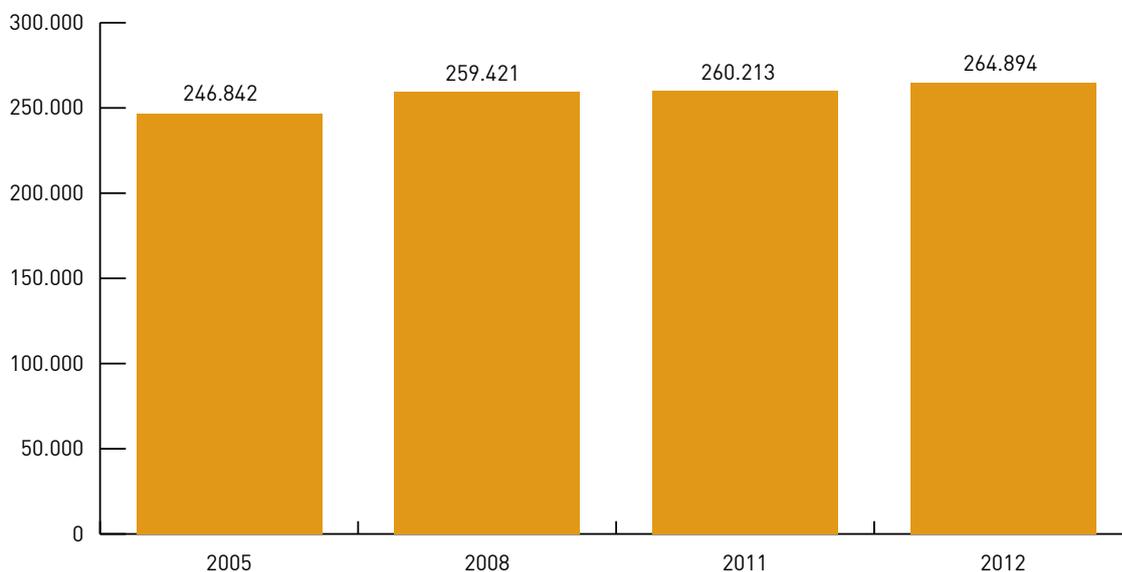
sono il Consorzio dei Comuni Trentini, il Demanio della Provincia autonoma di Trento e la Magnifica Comunità di Fiemme.

In Trentino ci sono 2 certificati PEFC "Gestione Forestale" che a giugno 2012 comprendono 264.894 ettari e sono costituiti dalle seguenti organizzazioni:

1. Magnifica Comunità di Fiemme: 12.578,85 ettari;
2. Gruppo Consorzio Comuni Trentini (aderiscono 311 proprietari al gruppo): 252.315,35.

La certificazione FSC assicura che una foresta o una piantagione forestale siano gestite nel rispetto di rigorosi standard ambientali sociali ed economici. La certificazione della gestione forestale può essere individuale o di gruppo (cioè più proprietari), e sono inoltre previste procedure di certificazione più semplici e veloci per le picco-

→ **GRAFICO 11.12:**
SUPERFICIE GESTIONE FORESTALE PEFC (ETTARI 2005-2012)



Fonte: PEFC Italia e Consorzio dei Comuni Trentini

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
11.7 Superficie foreste con gestione sostenibile certificata	Natura e Biodiversità	R	D	☺	↗	P	2005-2012

le aree forestali. In Trentino è stato emesso un certificato di "Gestione Forestale" alla Magnifica Comunità di Fiemme, che dal 1997 ad oggi ha raddoppiato la superficie coperta dalla certificazione FSC, passando da circa 11.000 ha agli attuali 20.000 ha.

11.3.3 Ripristino e valorizzazione ambientale

Nel 1986 la Provincia autonoma di Trento istituì il "Progetto speciale per l'occupazione attraverso la valorizzazione delle potenzialità turistiche ed ecologico-ambientali" per far fronte all'emergenza occupazionale, creatasi a metà degli anni Ottanta. L'idea di operare nell'ambiente nacque da una nuova sensibilità ambientale manifestatasi soprattutto dopo la tragedia di Stava e dalle potenzialità turistiche insite nella qualità del territorio trentino.

Questo progetto, chiamato da subito "Progetto-ne", venne gestito per quattro anni dall'Agenzia del Lavoro. Venne ufficializzato quando con la Legge Provinciale 32/1990 "Interventi provinciali per il ripristino e la valorizzazione ambientale" il Consiglio Provinciale istituì il "Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale".

Nato nel 1990, il Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale ha tra i principali obiettivi quello di garantire occupazione a persone vicine all'età pensionabile (ultracinquantenni se maschi ed ultraquarantacinquenni se femmine) che hanno perso il lavoro a seguito della chiusura o della crisi delle aziende in cui operavano.

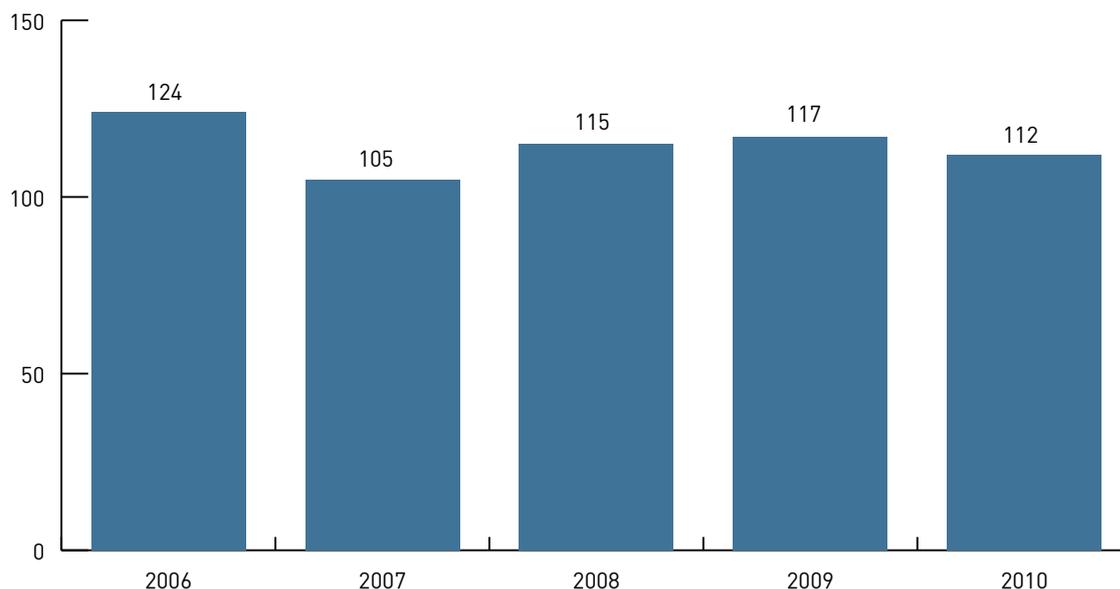
Il "Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale" attua gli interventi in regime di convenzione, affidando i lavori a cooperative o loro consorzi che si occupano di assumere direttamente i lavoratori con rapporto di lavoro di tipo privatistico, disciplinato da un proprio contratto.

Il Servizio è dotato di un cantiere centrale di supporto e di un'attrezzata falegnameria che realizza in amministrazione diretta interventi o manutenzioni e supporta ed esegue direttamente molte attività di particolare interesse, quali l'allestimento di numerose ed importanti mostre ed eventi promozionali.

L'articolo 2 della Legge Provinciale 32/1990 individua 11 tipologie di intervento per le opere di ripristino ambientale:

- a. recupero e valorizzazione di aree di particolare interesse ambientale;
- b. ripristino ambientale di aree pertinenti a fiumi torrenti e laghi;
- c. bonifica e risanamento di aree dissestate, cave dismesse e discariche abbandonate;
- d. realizzazione, ripristino e manutenzione di aree ricreative, di sentieri turistici, di aree di sosta, nonché all'adeguamento e normalizzazione della segnaletica turistica;
- e. conservazione di particolari beni rientranti nel patrimonio ambientale, artistico e storico-culturale;
- f. animazione culturale in tema ambientale, da realizzarsi in particolare tramite l'informazione ed il supporto alle attività didattiche nella scuola, nonché all'attivazione di iniziative seminariali di studio e di divulgazione e, altresì, attraverso compiti di prevenzione intesi alla salvaguardia e corretta fruizione del patrimonio ambientale e storico-culturale, avvalendosi della figura professionale dell'operatore ambientale;
- g. attuazione della Legge Provinciale 25 novembre 1988 n. 49, per quanto riguarda la sola parte relativa alle piste ciclabili di interesse provinciale;
- h. manutenzione tramite attività di recupero ambientale delle aree circostanti ai centri abitati al fine di prevenire eventi calamitosi;
- i. attuazione di interventi di ripristino ambientale di aree interessate a provvedimenti di esecuzione forzata previsti dalla legislazione provinciale;
- j. arredo a verde di scarpate, svincoli stradali, aree di raccolta di rifiuti solidi urbani e depuratori;
- k. effettuazione di indagini, studi e ricerche nel campo archeologico-ambientale, anche con riguardo al risparmio energetico, all'agricoltura e alle reti idriche.

→ **GRAFICO 11.13:**
OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE (N° OPERE 2006-2010)



Fonte: Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale – sito web

11.3.4 Convenzione delle Alpi

L'impegno italiano nella valorizzazione, nella protezione e nella promozione dello sviluppo sostenibile della montagna in generale e della regione alpina in particolare si è materializzato sin dagli anni '50 nella promulgazione di leggi speciali per le aree montane e nella promozione della cooperazione transfrontaliera con gli altri Paesi dell'Arco Alpino.

L'Italia si è impegnata a promuovere e a favorire la partecipazione congiunta e la cooperazione transfrontaliera per la protezione e lo sviluppo sostenibile delle Alpi. I negoziati avviati con gli altri Paesi alpini hanno portato alla predisposizione della Convenzione quadro per la protezione e lo sviluppo sostenibile delle Alpi (Convenzione delle Alpi), il primo accordo internazionale espressamente volto alla tutela e allo sviluppo sostenibile di una catena montuosa transfrontaliera. Aperta alla firma delle Parti contraenti a Salisburgo nel 1991 è stata ratificata da Italia, Austria, Francia, Germania, Liechtenstein, Monaco, Slovenia, Svizzera e Unione Europea. L'Italia comprende una percentuale superiore al 27% dell'area complessiva di applicazione della Convenzione delle Alpi.

L'Italia ha firmato la Convenzione delle Alpi nel 1994 e l'ha ratificata con Legge 14 ottobre 1999, n° 403, che attribuisce l'attuazione della Convenzione delle Alpi al Ministero dell'Ambiente, d'intesa con i Ministeri interessati ai relativi specifici Protocolli e d'intesa con la Consulta Stato-Regioni dell'Arco Alpino, organo che comprende i livelli amministrativi coinvolti nell'applicazione della Convenzione sul territorio nazionale (Ministeri, Regioni, Province e Comuni), a cui devono essere sottoposti i Protocolli, nella fase di negoziazione, prima della loro approvazione in sede internazionale, e che costituisce sede idonea per concordare e sviluppare una strategia comune per la protezione e lo sviluppo sostenibile delle Alpi italiane.

La Convenzione delle Alpi è una Convenzione quadro. In quanto tale, definisce principi generali che mirano a garantire una politica comune per la protezione e lo sviluppo sostenibile delle Alpi. All'interno di questa cornice, i Protocolli rappresentano lo strumento adottato dalle Parti contraenti in vista del raggiungimento degli obiettivi e dell'applicazione della Convenzione.

I Protocolli stabiliscono misure inerenti la gestione sostenibile delle seguenti aree: agricoltura di montagna, energia, pianificazione territoriale e sviluppo sostenibile, foreste montane, protezione della natura e tutela del paesaggio, difesa del suolo, trasporti e turismo. Inoltre, nel corso degli anni sono stati integrate due Dichiarazioni dei

Ministri relative ad argomenti specifici: "Dichiarazione Popolazione e cultura" e "Dichiarazione sui cambiamenti climatici", mentre nel corso della X Conferenza delle Alpi a marzo 2009 è stato adottato un piano d'azione sul cambiamento climatico nelle Alpi.

A livello planetario vi è un evidente aumento della temperatura, una diminuzione della superficie dei ghiacciai e della copertura nevosa; e si è constatato che è soprattutto il clima delle Alpi a risentirne.

12. Clima



Contenuti

12.1	Il Protocollo di Kyoto: la riduzione delle emissioni climalteranti	279
12.2	Le dinamiche del cambiamento climatico in Trentino	281
12.2.1	L'andamento della temperatura	281
12.2.2	L'andamento delle precipitazioni	284
12.3	Gli effetti del cambiamento climatico in Trentino	288
12.4	L'impegno contro il cambiamento climatico in Trentino	291

a cura di:

Silvia Scarian Monsorno – Settore informazione e monitoraggi APPA

con la collaborazione di:

Roberto Barbiero, Walter Beozzo, Elvio Panettieri, Giorgio Zampedri – Dipartimento Protezione Civile PAT

Serenella Saibanti – Dipartimento Territorio, Ambiente e Foreste PAT

Christian Casarotto – Museo delle Scienze

Emanuele Eccel – Fondazione Edmund Mach

Marco Niro – Settore informazione e monitoraggi APPA (*redazione*)

Il tema dei cambiamenti climatici è diventato di fondamentale importanza negli ultimi anni ed anche nella nostra provincia ha assunto un rilievo di prim'ordine.

Tra le numerose pubblicazioni contenenti l'evidenza scientifica del riscaldamento in atto, sia a livello planetario che nella regione Alpina, i rapporti dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), e in particolare il più recente "Climate Change 2007", rivestono un'ufficialità che ha contribuito a rendere di fondamentale interesse il tema dei cambiamenti climatici anche in Trentino. In tale rapporto è emerso come a livello planetario vi sia un evidente aumento della temperatura dell'atmosfera e degli oceani, una diminuzione della superficie dei ghiacciai e della copertura nevosa; in particolare, l'area del Mediterraneo è una delle regioni più sensibili ai cambiamenti climatici

e si è constatato che è soprattutto il clima delle Alpi a risentirne.

Già nel 2007 in Trentino è stato avviato un percorso denominato "Progetto clima" che, attraverso la costituzione di alcuni gruppi di lavoro tematici, ha portato ad effettuare un'analisi della situazione sui cambiamenti climatici in atto e attesi in Trentino e una valutazione sui settori maggiormente vulnerabili a causa degli impatti indotti.

Nel presente capitolo, si prenderà in considerazione la situazione rispetto ai dettami del principale protocollo planetario di riferimento, quello di Kyoto, descrivendo la dinamica dei cambiamenti climatici in Trentino rispetto a temperatura e precipitazioni, gli effetti già in atto e previsti per il nostro territorio ed infine l'impegno contro i cambiamenti climatici profuso in provincia di Trento.

12.1 Il Protocollo di Kyoto: la riduzione delle emissioni climalteranti

Nel 1997 a Kyoto più di 160 Paesi hanno sottoscritto un trattato internazionale in materia di salvaguardia ambientale nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC). Il Protocollo di Kyoto prevede l'obbligo in capo ai Paesi industrializzati di operare una riduzione delle emissioni di gas climalteranti (anidride carbonica ed altri cinque gas serra, ovvero metano, ossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo) in una misura non inferiore al 5% rispetto alle emissioni registrate nel 1990 - considerato come anno base - nel periodo 2008-2012.

Dalla Conferenza ONU sui cambiamenti climatici che si è tenuta nel dicembre 2009 a Copenaghen per stabilire lo stato dell'arte e sviluppi futuri relativi ai cambiamenti climatici è uscito un documento d'intenti firmato da 193 Paesi che ha fornito una base operativa per proseguire i lavori per un documento con cui sostituire il Protocollo di Kyoto in scadenza nel 2012. Tale accordo prevede un tetto del 2% per il riscaldamento globale che dovrà essere limitato entro il 2050, l'istituzione di un fondo verde per aiutare i paesi in via di sviluppo con un pacchetto di 100 miliardi di dollari entro il 2020; è stata rimandata, tuttavia, la definizione

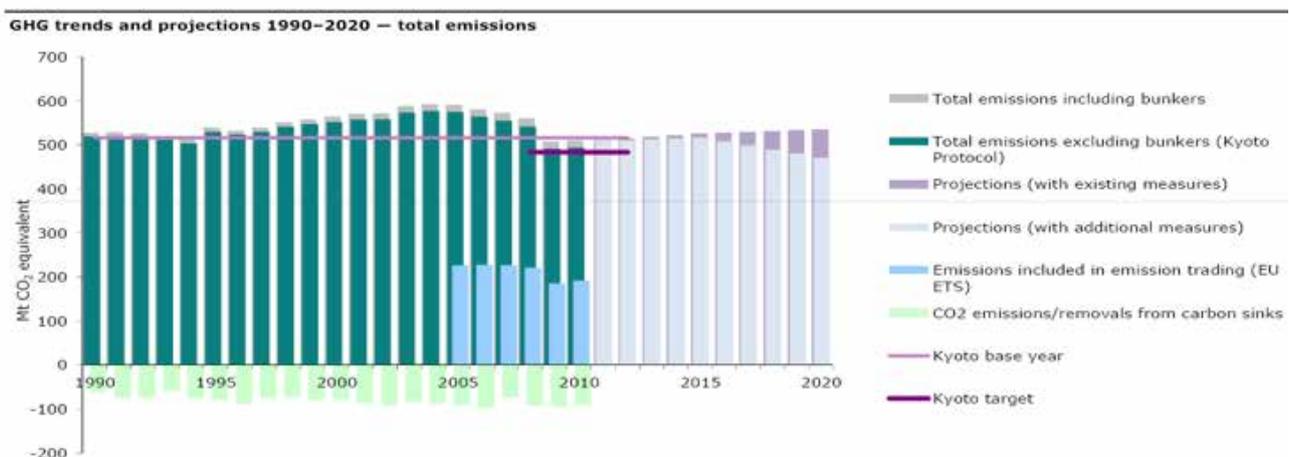
delle cifre per i tagli alle emissioni di CO2 e non è stata creata alcuna organizzazione mondiale per la verifica degli impegni presi da ogni Paese.

A novembre 2011 si sono nuovamente riuniti 190 Paesi in conferenza a Durban. I risultati ottenuti sono stati migliori di quelli di Copenaghen: è stato introdotto un secondo periodo di impegno nell'ambito del Protocollo di Kyoto (che include l'istituzione di una piattaforma che dovrà studiare la soluzione giuridica migliore per il coinvolgimento di tutti i Paesi coinvolti, inclusi gli Stati Uniti, nella sfida al cambiamento climatico) e si è deciso di rendere operativo il Fondo Verde (Green Climate Fund-GCF).

Nel periodo 2008-2011, come si evince dal grafico 12.1, l'Italia ha diminuito le sue emissioni fino a giungere a -1,6% rispetto alle emissioni del 1990, riducendo quindi la distanza dall'obiettivo di Kyoto, che resta però ancora lontano (-6,5% nel periodo 2008-2012).

Nella tabella 12.1 si riporta l'andamento delle emissioni di gas serra di alcuni Stati dell'Unione Europea (EU) e dell'EU stessa a 15 Stati (l'EU a 27 Stati non ha ancora un target per Kyoto da rispettare). Considerando la EU a 15 Stati si può rilevare al 2008-2010 una diminuzione nelle emissioni di gas serra del 9,9% rispetto al 1990.

→ **GRAFICO 12.1:**
ANDAMENTO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA IN ITALIA (FINO AL 2010)



Fonte: Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), "Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2011"

→ **TABELLA 12.1:**
ANDAMENTO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA E TARGET PER KYOTO DI ALCUNI STATI DELL'UNIONE EUROPEA (FINO AL 2010)

	TARGET DI KYOTO PER IL PERIODO 2008-2012	EMISSIONI AL 1990 ANNO BASE [MT CO ₂ EQ.]	EMISSIONI AL 2010 [MT CO ₂ EQ.]		% AL 2008-2010 RISPETTO ALL'ANNO BASE 1990
			TOTALE	PRO-CAPITE	
Italia	- 6,5%	516,9	493,6	8,2	- 1,6%
Germania	- 21,0%	1.232,4	960,1	11,7	- 22,6%
Regno Unito	- 12,5%	776,3	584,5	9,4	- 24%
Francia	0,0%	563,9	524,6	8,1	- 6,5%
Spagna	+ 15,0%	289,8	353,9	7,7	+ 29,6%
Unione Europea a 15 Stati (EU-15)	- 8,0%	4.265,5	3.811,2	9,6	- 9,9%

Fonte: Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), "Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2011"

Riguardo al Trentino, analizzando l'evoluzione delle emissioni di anidride carbonica legate alle attività antropiche della provincia si nota un loro incremento del 15% al 2010 rispetto al 1990. Nello scenario al 2020 considerato dal Piano Energetico Provinciale 2013-2020, le emissioni subiscono un calo del 6% rispetto al 2010, pur rimanendo del 9% superiori ai livelli del 1990.

In coerenza con le indicazioni della comunità

scientifica e in anticipo rispetto alle decisioni europee, la Provincia si è proposta di raggiungere l'autosufficienza energetica entro il 2050, puntando sul contributo delle fonti rinnovabili interne e mirando al conseguimento dell'obiettivo "Trentino Zero Emission" con la riduzione tendenziale delle emissioni di anidride carbonica e degli altri gas climalteranti in misura del 50% rispetto ai livelli del 1990 entro l'anno 2030 e del 90% rispetto ai livelli del 1990 entro l'anno 2050.

→ **TABELLA 12.2:**
EMISSIONI NETTE DI CO₂ IN TRENTINO

	1990	2000	2008	2010	2012 ⁽¹⁾
CONSUMI FINALI (ktep)	1.250	1.490	1.753	1.698	1.686
EMISSIONI CO ₂ (ktonn)	2.974	3.313	3.684	3.474	3.593
ASSORBIMENTI CO ₂ (ktonn)	567	696	836	871	927
EMISSIONI NETTE CO ₂ (ktonn)	2.408	2.617	2.848	2.603	2.666
OBIETTIVO KYOTO CO ₂ (-2% ktonn rispetto al 1990)			2.360	2.360	2.360
DIFFERENZA OBIETTIVO KYOTO (ktonn)			488	243	306

⁽¹⁾ proiezioni PEAP 2003-2012

Fonte: Agenzia Provinciale per l'Energia

12.2 Le dinamiche del cambiamento climatico in Trentino

Anche in Trentino sono disponibili una gran quantità di dati climatici e ambientali che hanno permesso di riconoscere alcuni trend che probabilmente continueranno nel prossimo decennio. Di particolare importanza sono i dati relativi alle serie storiche di temperatura e precipitazione della rete di stazioni meteorologiche gestite dal Dipartimento Protezione Civile.

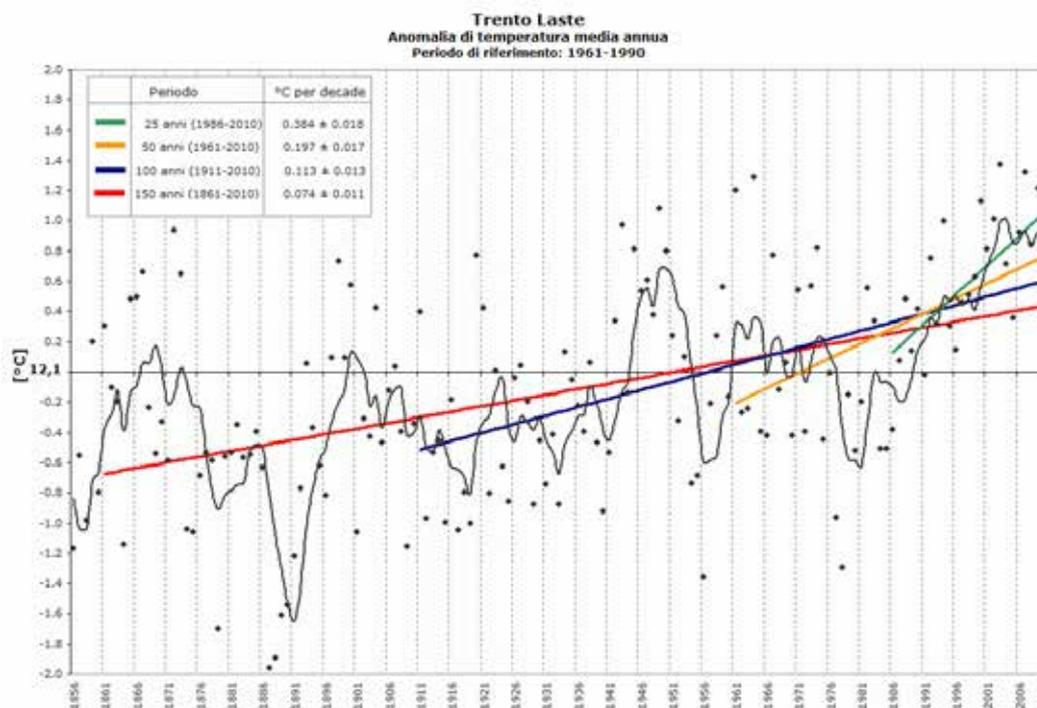
12.2.1 L'andamento della temperatura

Dai risultati delle analisi effettuate sui dati omogeneizzati di temperatura dal 1958 al 2011 si può notare un significativo trend crescente della temperatura media annua, almeno negli ultimi due trentenni di riferimento ('71-'00, '81-'10). Per le

temperature medie stagionali gli aumenti maggiori sono riscontrabili in primavera ed in estate. Meno significativi gli aumenti in inverno e specialmente in autunno.

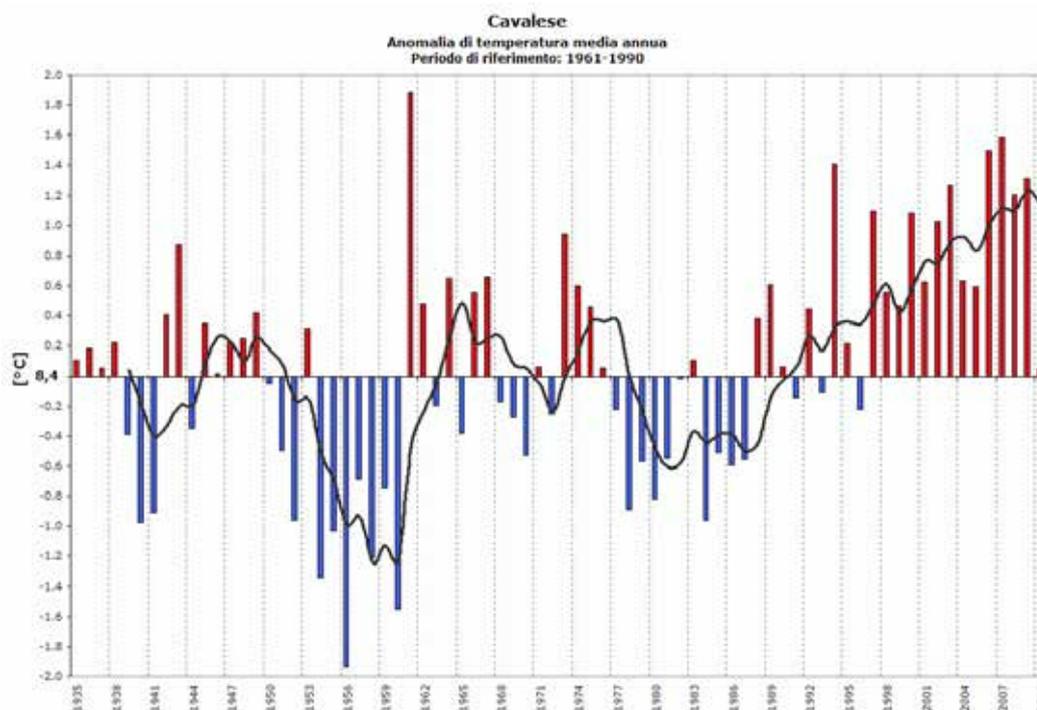
A titolo di esempio, il grafico 12.2 riporta per la stazione di rilevamento di Trento Laste l'andamento della temperatura dal 1856 al 2007 espressa in anomalie rispetto al valor medio di riferimento di 12,1°C calcolato per il periodo 1961-1990; le linee rette colorate indicano il trend di temperatura riscontrato considerando periodi diversi e cioè 25, 50, 100 e 150 anni. Come si può constatare dalla legenda, se si considera un periodo di tempo più lungo, la variazione di temperatura risulta meno marcata. Questi diversi

→ **GRAFICO 12.2:**
ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA DEDOTTA DALLA SERIE STORICA OMOGENEIZZATA DI TRENTO (LASTE) NEL PERIODO 1856-2010



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

→ **GRAFICO 12.3:**
ANDAMENTO DELLE ANOMALIE DI TEMPERATURA MEDIA DELLA STAZIONE DI CAVALESE NEL PERIODO 1935-2010



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

tassi di variazione della temperatura per decennio mostrano come il riscaldamento osservato nell'ultimo secolo sia stato più intenso negli ultimi 25 anni, che conferma un comportamento più in generale riscontrato a livello planetario.

Il grafico 12.3 rappresenta le anomalie di temperatura riscontrate a Cavalese dal 1935 al 2011, rispetto al valor medio di riferimento di 8,4°C calcolato per il periodo 1961-1990. Si può appurare che, come già rilevato, negli ultimi 20-30 anni i valori di anomalia sono tendenzialmente sopra la media di riferimento.

A solo titolo di esempio, vengono riportati, nella tabella 12.3, gli andamenti di temperatura media annuale dal 1948 al 2011 di due stazioni: Trento Laste (312 m) e Cavalese (960 m). Questi due punti di monitoraggio rappresentano gli andamenti sia del fondovalle che della montagna ed hanno una storia di rilevamento di dati costante ed affidabile (la strumentazione ha una buona manutenzione e non ha avuto particolari spostamenti).

→ **TABELLA 12.3:**
ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE A
TRENTO (LASTE) E CAVALESE NEL PERIODO
1948-2011

ANNO	TRENTO (LASTE) T MED.	CAVALESE T MED.
	[°C]	[°C]
1948	12,4	8,7
1958	12,3	7,2
1968	11,9	8,2
1978	10,8	7,5
1988	12,5	8,8
1998	12,6	9,0
2000	13,2	9,5
2001	12,9	9,0
2002	13,1	9,4
2003	13,4	9,7
2004	12,8	9,0
2005	12,4	9,0
2006	13,0	9,9
2007	13,4	10,0
2008	12,9	9,6
2009	13,3	9,7
2010	12,3	8,4
2011	13,7	9,3

Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
12.1. Andamento delle temperature	Fattori climatici	S	D	☺	↘	P	1948-2010



12.2.2 L'andamento delle precipitazioni

Dall'analisi dei dati omogeneizzati di precipitazione dal 1958 al 2011 risulta che, per i valori di precipitazione annua e stagionale, trend significativi sono osservabili in poche stazioni, sia sull'intera finestra temporale di osservazione che sui trentenni di riferimento ('61-'90, '71-'00, '81-'10).

Nel grafico 12.4, che mostra le anomalie di precipitazione totale annua a Trento Laste rispetto alla media di riferimento pari a 931 mm calcolata nel periodo 1961-1990, la variabilità degli ultimi 20 anni risulta leggermente più negativa che positiva, a comprova di una lieve diminuzione nel corso degli anni.

Il grafico 12.5, che rappresenta l'andamento per Cavalese delle anomalie di precipitazione totale annua rispetto alla media di riferimento di 821 mm, riporta un andamento più variabile ma indica sempre una leggera diminuzione rispetto alla media.

A solo titolo di esempio, si riporta nella tabella 12.4 l'andamento delle due stazioni pluviometriche di Trento Laste e Cavalese, riportando i valori totali annuali registrati ogni dieci anni dal 1948 al 1998, e di anno in anno dal 2000 al 2011.

Per misurare l'andamento della neve caduta per ciascuna stagione, che può variare da ottobre a maggio, si utilizzano i rilievi manuali e automatici della rete nivo-meteorologica di stazioni distribuite uniformemente su tutto il territorio trentino e gestita dall'Ufficio Previsioni e Pianificazione. Le postazioni di rilevamento sono posizionate preferibilmente ove è possibile accedere in maniera agevole per consentire i rilievi e privilegiando zone di interesse quali: siti valanghivi, località turistiche o stazioni sciistiche.

→ TABELLA 12.4:
ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ A TRENTO (LASTE) E CAVALESE NEL PERIODO 1948-2011

ANNO	TRENTO (LASTE) PIOV.	CAVALESE PIOV.
	[mm]	[mm]
1948	893,6	620,8
1958	1.010,4	923,8
1968	1.114,0	965,9
1978	965,6	860,0
1988	722,6	607,0
1998	906,6	733,8
2000	1.218,0	887,0
2001	796,8	828,0
2002	1.243,6	1.095,0
2003	727,0	687,6
2004	975,4	749,4
2005	663,8	771,2
2006	691,2	643,7
2007	771,5	848,0
2008	1.455,0	1.179,5
2009	1.042,0	824,6
2010	1.339,0	1.071,2
2011	735,0	n.d.

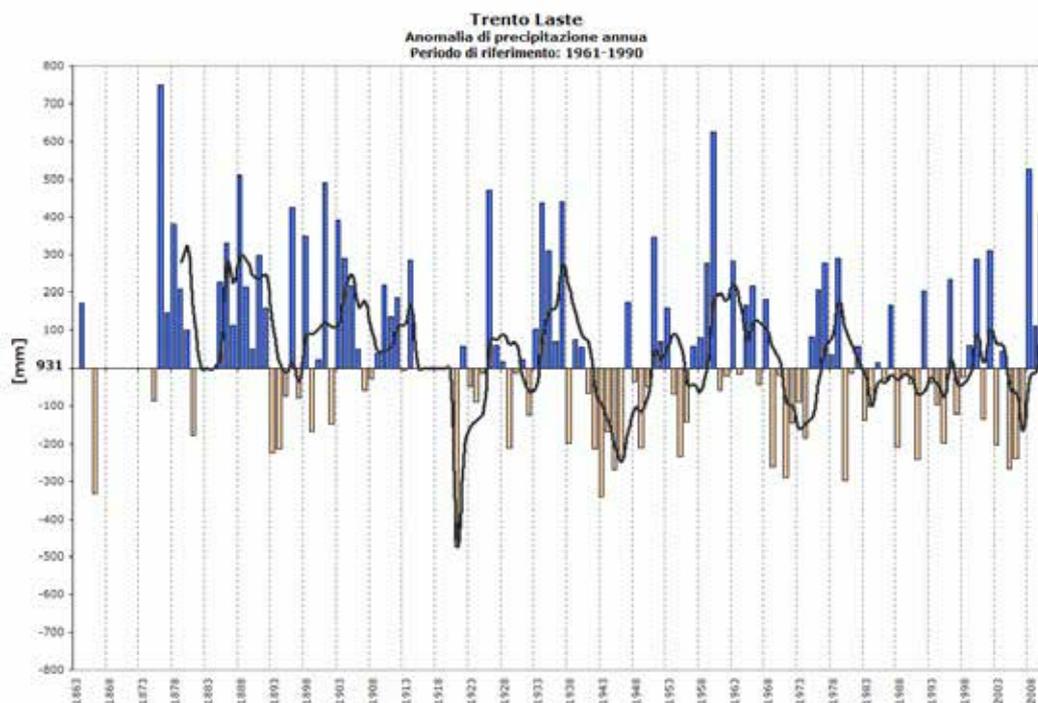
Fonte: Ufficio Previsioni e organizzazione PAT

Sono disponibili in Trentino numerosi dati relativi alle misure di neve che tuttavia necessitano di essere validati e verificati con maggiore accuratezza per poter avere un periodo sufficientemente lungo da consentire una valutazione climatica dell'andamento osservato.

Per quanto concerne l'andamento delle precipitazioni nevose negli ultimi trent'anni circa non emerge comunque un segnale evidente di trend, si nota tuttavia un andamento irregolare con forte variabilità interannuale dell'apporto delle nevicate nell'ultimo decennio.

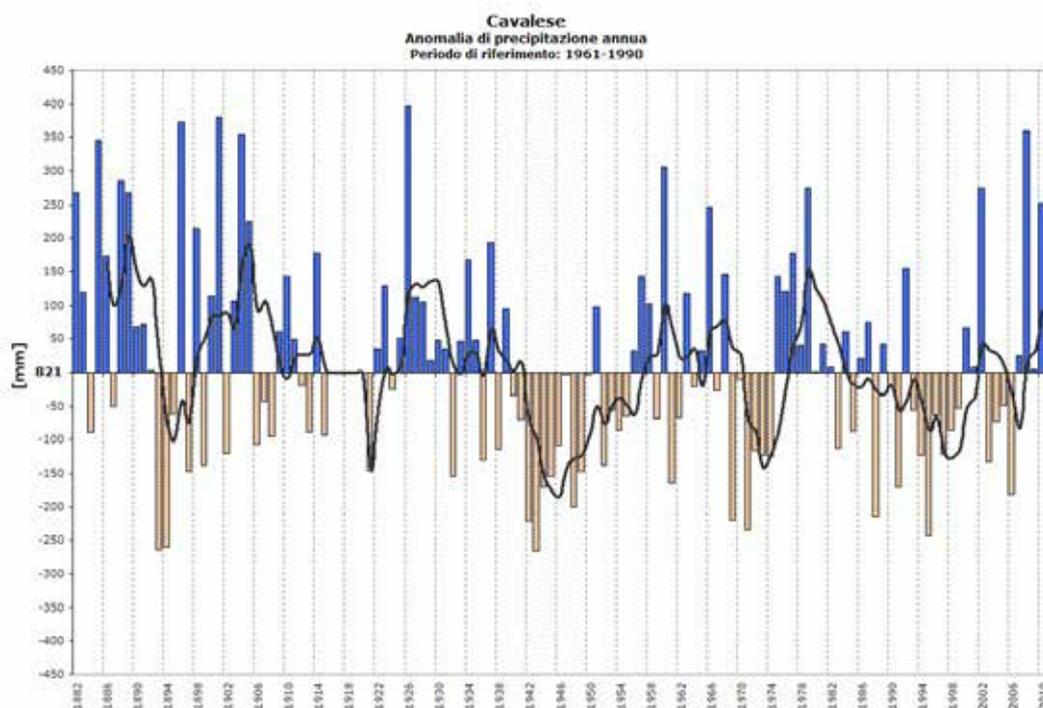
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
12.2. Andamento delle precipitazioni	Fattori climatici	S	D	☺	↔	P	1948-2011

→ **GRAFICO 12.4:**
ANDAMENTO DELLE ANOMALIE DI PRECIPITAZIONE ANNUALE A TRENTO (LASTE) NEL PERIODO 1863-2010 RISPETTO AL PERIODO 1961-90



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

→ **GRAFICO 12.5:**
ANDAMENTO DELLE ANOMALIE DI PRECIPITAZIONE ANNUALE A CAVALESE NEL PERIODO 1882-2010 RISPETTO AL PERIODO 1961-90



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

In tabella 12.5 sono riportati a titolo di esempio i valori cumulati di neve osservati nelle stagioni invernali 2005-2006, 2006-2007 e 2007-2008. Da porre in evidenza l'eccezionalità della stagione invernale 2008-2009, che evidenzia per molte località valori decisamente superiori alla media.

Le attività glaciologiche in provincia di Trento sono svolte sulla base di una convenzione stipulata il 6 giugno 2006 tra Provincia autonoma di Trento, Società degli Alpinisti Tridentini, Centro Universitario per la difesa Idrogeologica dell'Ambiente montano e Museo tridentino di scienze naturali, per la collaborazione tra i suddetti enti nelle attività di rilevazione e monitoraggio in

campo glaciologico. Sulla base di questa convenzione tutti gli anni vengono effettuate una serie di operazioni volte al monitoraggio dello stato dei corpi glaciali.

I monitoraggi di accumulo e di ablazione vengono effettuati su alcuni ghiacciai ritenuti rappresentativi per la definizione delle dinamiche glaciali in atto sul territorio provinciale. Al fine di garantire continuità alle serie storiche, le osservazioni hanno interessato prevalentemente i ghiacciai già soggetti a monitoraggio negli anni precedenti. I ghiacciai monitorati ai fini del bilancio di massa sono:

- gruppo Ortles-Cevedale: ghiacciaio del Care-

→ **TABELLA 12.5:**
ANDAMENTO DELLA NEVOSITÀ IN TRENINO NEL PERIODO 2005-2011

N°	CODICE	DENOMINAZIONE	QUOTA	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
			m. s.l.m.	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
1	11AN	ANDALO	1.005	143	44	122	248	207	141
2	24NO	VAL NOANA	1.020	269	93	123	301	157	109
3	37VW	VAL CANALI	1.040	190	45	71	187	152	125
4	19PF	PIAN DELLE FUGAZZE	1.170	352	73	141	244	336	396
5	2RAB	RABBI	1.335	221	123	146	532	196	93
6	5PSV	PASSO S. VALENTINO	1.320	294	70	194	512	278	272
7	12FO	PASSO SOMMO	1.360	410	144	174	551	306	347
8	14PO	POZZA DI FASSA	1.385	233	89	156	292	103	80
9	8PAN	PANEVEGGIO	1.535	290	219	259	479	289	219
10	18SB	CALAITA	1.600	421	247	222	586	262	198
11	16PT	BROCON - MARANDE	1.605	352	257	327	496	404	252
12	13PR	PREDAZZO - GARDONÈ	1.675	257	125	151	413	171	97
13	10PM	PAMPEAGO	1.760	357	265	222	546	264	245
14	21MB	MALGA BISSINA	1.780	511	86	503	1079	595	723
15	25TO	PASSO TONALE	1.875	656	374	631	1105	789	770
16	35VC	VAL CIGOLERA	1.880	439	370	261	645	401	299
17	29FL	FOLGARIDA					495	380	341
18	26SP	PASSO S. PELLEGRINO	1.980	258	332	265	329	301	248
19	31RO	PASSO ROLLE	1.995	440	271	443	862	554	433
20	1PEI	PEJO - TARLENTA	2.010	200	245	236	428	358	233
21	7PVA	PASSO VALLES	2.045	494	328	335	828	410	490
22	23MC	MADONNA DI CAMPIGLIO	2.015	424	171	300	819	480	423
23	22CI	CIAMPAC	2.145	300	383	220	478	285	277
24	30PN	CAPANNA PRESENA	2.730	677	471	837	1313	992	1080

Legenda: RILIEVO MANUALE - MANUALE + AUTOMATICO

Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

ser e ghiacciaio de la Mare;

- gruppo dell'Adamello: ghiacciaio della Lobbia e ghiacciaio del Mandrone;
- gruppo di Brenta: ghiacciaio d'Agola;
- gruppo della Marmolada: ghiacciaio della Marmolada.

Il riscaldamento, che ha interessato anche le alte altitudini dove si trovano i ghiacciai, ha influito notevolmente sulle masse glaciali. Per avere a disposizione l'inventario dei ghiacciai sono state svolte in Trentino nell'ultimo secolo quattro diverse rilevazioni generali; la prima nell'ambito del citato elenco del 1925, che riporta la presenza di 88 ghiacciai; la seconda riferita al catasto generale del 1960; la terza eseguita a cura del Comitato Glaciologico Trentino nel 1990; la quarta ottenuta da apposite riprese ortofotografiche e laser scanner svolte dalla Provincia autonoma di Trento nel 2003; nel 2013 è prevista la prossima indagine. Questi dati testimoniano un notevole ritiro dei ghiacciai, che negli ultimi due secoli hanno perso circa il 70% della loro massa. Le stime volumetriche forniscono infatti valori rapidamente decrescenti nel tempo, passando dai 6 km³ di

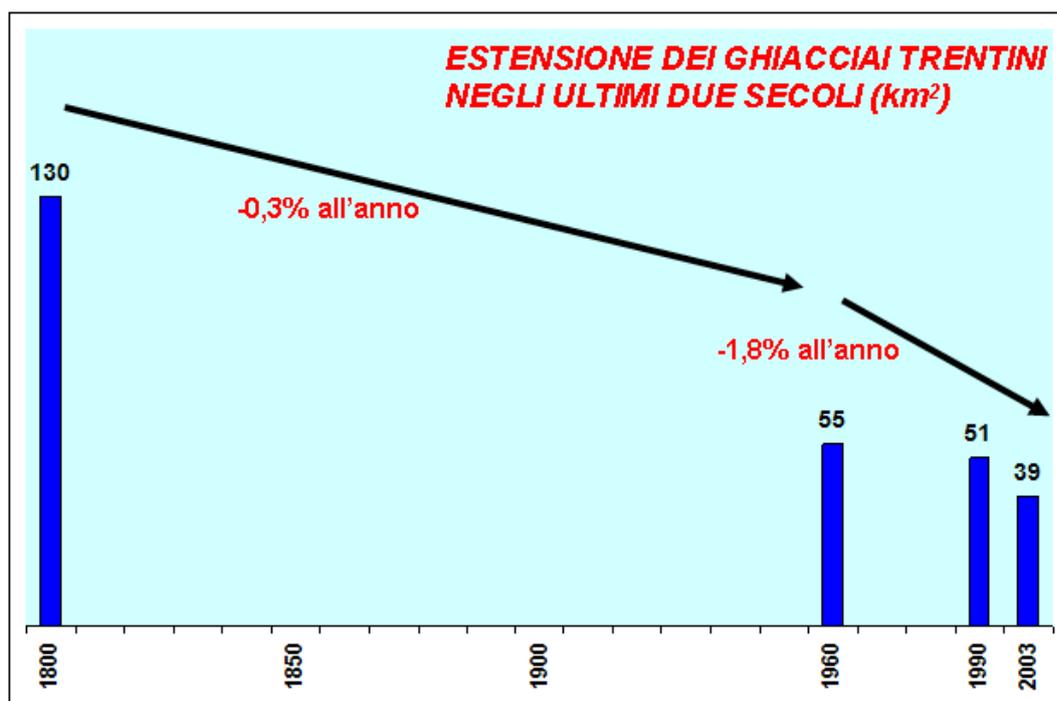
inizio Ottocento, ai 3 del 1960, ai 2,3 del 1990, per arrivare infine ad 1,7 nel 2003.

La corrispondente riduzione superficiale è rappresentata nel grafico 12.6, dove sono evidenziati anche i due stadi cronologici precedentemente descritti, i quali nel contesto trentino sono caratterizzati rispettivamente da un decremento superficiale medio annuo di -0,3 e -1%.

La vistosa accelerazione dei processi di ablazione manifestatasi negli ultimi decenni è ben visibile anche nei risultati ottenuti con le misurazioni delle variazioni frontali e dei bilanci di massa.

Il permafrost (qualsiasi terreno che rimane al di sotto della temperatura di 0°C per almeno due anni consecutivi) si può formare dove il bilancio energetico della superficie del suolo è negativo ed è il risultato di una complessa interazione tra le condizioni climatiche e le caratteristiche del substrato. I principali fattori che determinano la formazione e la conservazione del permafrost sono la temperatura dell'aria, la radiazione solare, la presenza, la durata e lo spessore del manto

→ **GRAFICO 12.6:**
GHIACCIAI TARENTINI, RIDUZIONE SUPERFICIALE DOPO LA PICCOLA ETÀ GLACIALE



Fonte: Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT

nevoso. Per queste caratteristiche, il permafrost è molto sensibile all'evoluzione delle condizioni climatiche ed è riconosciuto come uno dei principali indicatori del cambiamento climatico in atto. La degradazione del permafrost a causa del riscaldamento climatico può causare rilevanti problemi di rischio ambientale, legati a smottamenti, frane e, più in generale, all'instabilità dei versanti che possono interessare le infrastrutture presenti in quota.

Nell'ambito del progetto Alpine Space "PermaNET", in Trentino è stato eseguito il censimento completo dei rock glaciers, ed è stato completato un inventario delle evidenze di permafrost. La maggior parte di essi (rock glaciers relitti) risale a fasi climatiche antiche e più fredde dell'attuale e non contiene permafrost. Quelli situati a quota più elevata contengono anche attualmente permafrost (rock glaciers attivi) e si spostano verso valle di alcune decine di centimetri all'anno.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
12.3. Superficie dei ghiacciai	Fattori climatici	S	D	☹	↘	P	1800-2003

12.3 Gli effetti ambientali del cambiamento climatico in Trentino

Le proiezioni per il futuro

Per quanto riguarda gli scenari futuri sono a disposizione ormai diverse proiezioni fornite dai modelli climatici e sono in corso continui studi e ricerche per permettere di avere proiezioni sempre più accurate sulle scale regionali. Se infatti le strategie di mitigazione sono per loro natura globali, quelle di adattamento devono essere necessariamente locali e pertanto il maggiore interesse socio-economico richiede informazioni sempre più localizzate rispetto agli indici del cambiamento climatico.

Di particolare interesse risultano gli studi effettuati in Svizzera, dove sono stati elaborati scenari per il 2030, il 2050 e il 2070 per il sud e il nord delle Alpi a partire dai dati forniti dal progetto europeo PRUDENCE¹. Anche se queste proiezioni saranno migliorate grazie a ulteriori studi che sono in corso, forniscono allo stato attuale importanti informazioni.

Per quanto riguarda le temperature, emerge come la fase di riscaldamento continuerà anche sulle Alpi in tutte le stagioni con intensità maggiore in estate e inferiore in inverno e primavera. Per lo scenario intermedio del 2050 si attende un aumento della temperatura rispetto al 1990 a sud delle Alpi di circa 1,8°C in inverno e 2,8°C in estate.

Per quanto riguarda le precipitazioni, si attende un calo delle precipitazioni nel periodo estivo, che per il 2050 rispetto al 1990 è stimato del 19% nel sud delle Alpi e un aumento delle precipitazioni in inverno dell'11%; mentre in primavera e autunno il segnale atteso presenta incertezza e sono possibili sia lievi aumenti che decrementi delle precipitazioni.

L'aumento atteso delle temperature invernali, ma anche delle precipitazioni, favorirà un aumento degli apporti di neve in inverno ma solo al di sopra di determinate quote in funzione dell'intensità dell'aumento delle temperature.

¹ PRUDENCE: Prediction of Regional scenarios and Uncertainties for Defining European Climate change risks and Effects, <http://prudence.dmi.dk/>.



Il riscaldamento e la variazione del regime delle precipitazioni atteso determinano e determineranno importanti conseguenze fisiche (la variazione dei deflussi idrici, la maggior siccità, la degradazione del permafrost, ecc.), che causeranno una serie di impatti, in parte già in atto, sugli ecosistemi e sulla salute umana con significative conseguenze anche su alcuni settori socio-economici, come il turismo e l'agricoltura.

Ecosistemi

Gli ecosistemi di montagna, la vegetazione alpina e nivale, sembrano rispondere molto più velocemente al cambiamento climatico di quanto si fosse ipotizzato mostrando come l'ambiente alpino sia quindi molto vulnerabile di fronte ai cambiamenti climatici.

Temperatura

L'aumento di temperatura potrebbe avere importanti effetti sulla biodiversità e sulla struttura delle comunità animali e vegetali. Sono in atto spostamenti altitudinali di specie, alterazione, contrazione e frammentazione di habitat, perdita di specie animali e vegetali soprattutto di alta quota con invasione da parte di specie più adattabili provenienti da quote inferiori. Si attendono inoltre un maggior impatto sulla vegetazione da parte di insetti patogeni, modifiche dei cicli fenologici, cambiamenti nella composizione delle foreste. Gli eventi estremi possono essere poi causa di stress per le foreste: l'aumento di periodi di siccità potrebbe favorire il rischio di incendi boschivi, potrebbero aumentare fenomeni erosivi

e quindi la riduzione di habitat.

Precipitazioni

Importanti variazioni del ciclo idrico sono previste a causa della variazione delle precipitazioni: la riduzione della piovosità estiva; l'aumento di quella invernale ma con riduzione delle precipitazioni nevose; l'aumento del rischio di eventi di siccità e di eventi di pioggia intensa; l'anticipo, l'intensificazione e il prolungamento della fusione nivoglaciale. Tutti fattori che richiederanno una diversa e attenta pianificazione della gestione della risorsa idrica. Il deficit delle risorse idriche potrebbe essere maggiore in estate e autunno, in particolare nei periodi di siccità e in concomitanza al maggior fabbisogno irriguo dell'agricoltura.

Agricoltura

Proprio sull'agricoltura sono attesi importanti impatti. Oltre alla problematica della disponibilità idrica, specie in estate, l'aumento della temperatura potrebbe determinare variazioni del ciclo vegetativo (anticipo fioritura primaverile) e aumenti di produttività di alcune colture (come ad esempio le pascolive) in caso di disponibilità idrica. D'altro canto, l'aumento di temperatura tende a diminuire nei suoli la ciclicità stagionale, favorendone l'impoverimento. L'aumento della CO₂ in atmosfera e nei cicli biogeochimici potrebbe determinare in alcune colture un aumento dell'effetto di fertilizzazione per la stimolazione della fotosintesi. Eventi estremi con precipitazioni più intense e l'aumento associato del rischio idrogeologico potrebbero determinare conseguenze in determi-

nate colture e anche condurre all'erosione degli strati fertili superficiali.

Permafrost

L'aumento delle temperature e il progressivo ritiro dei ghiacciai potranno determinare variazioni del permafrost aumentando le aree soggette a instabilità geologica, incrementando di conseguenza il pericolo di frane e colate di fango. Il rischio geologico è soggetto a variazioni dovute ai cambiamenti attesi del ciclo idrico: maggiori deflussi sono infatti attesi nel periodo invernale mentre una riduzione è attesa in quello estivo. L'aumento probabile di fenomeni di precipitazione intensa potrebbe anch'esso avere un impatto sulla stabilità geologica.

Salute umana

Gli effetti dei cambiamenti climatici si faranno sentire anche sulla salute umana sia in termini di effetti diretti che indiretti. Si parla di effetti diretti quando si ha a che fare con quelli dovuti ad eventi estremi, come le ondate di calore estive, le alluvioni e le siccità che possono colpire la popolazione, specie nei settori più vulnerabili (anziani, bambini, malati). Si parla di effetti indiretti per quelli invece conseguenti ai cambiamenti negli ecosistemi, alla biodiversità e alle comunità umane. Tra essi si annoverano la diffusione di malattie infettive, di infezioni microbiche e parassitarie sia a trasmissione diretta che a mezzo di artropodi vettori, le malattie allergiche dovute alla maggiore concentrazione

e durata nel tempo di pollini e allergeni nonché le malattie non infettive legate all'aumento della concentrazione di fattori inquinanti (ad esempio l'ozono nel periodo estivo).

Energia

L'aumento delle temperature atteso in tutte le stagioni e in modo più marcato in estate, dovrebbe favorire uno spostamento della domanda di energia nel settore dei servizi dato che tenderà a diminuire il fabbisogno in inverno mentre crescerà quello in estate. La variazione di disponibilità idrica connessa ai fenomeni di deglaciazione e all'alterazione dei regimi delle precipitazioni potrebbe avere importanti conseguenze sul sistema di produzione idroelettrico.

Turismo

Un settore strategico per l'area alpina è infine quello del turismo. Gli impatti delle variazioni climatiche e delle relative conseguenze sul paesaggio e l'ambiente montano possono essere molteplici e determinare effetti differenti sia per l'offerta che per la domanda turistica. L'aumento delle temperature estive potrebbe avere un effetto positivo favorendo l'afflusso di turisti verso località di montagna con temperature più fresche. Il turismo invernale potrebbe risentirne maggiormente per l'aumento del limite delle nevicate e la riduzione della stagione invernale. Anche la diversa fruibilità di ambienti rilevanti dal punto di vista paesaggistico e naturalistico, quali ghiacciai e foreste, potrebbe influire sull'offerta turistica.



foto di Klaus Hagen

12.4 L'impegno contro il cambiamento climatico in Trentino

Per poter orientare e disciplinare in modo adeguato le azioni per fronteggiare il cambiamento climatico, la Provincia si è dotata di una apposita legge – la Legge Provinciale 5/2010 (“Il Trentino per la protezione del clima”) – che modifica la Legge Provinciale 28/1988 (“Legge provinciale sulla valutazione di impatto ambientale”). Tale legge prevede la definizione delle strategie e degli interventi della Provincia per fronteggiare il cambiamento climatico, adottando appropriate misure di adattamento e di mitigazione.

Essa prevede in particolare l'istituzione della rete di monitoraggio climatico-ambientale, basata sulle stazioni di rilevamento presenti nel territorio provinciale, per garantire la costanza e la qualità della raccolta, della validazione, del controllo e della distribuzione dei dati sul clima e l'ambiente, nonché l'istituzione dell'Osservatorio trentino sul clima, per promuovere l'approfondimento delle conoscenze necessarie per il monitoraggio e lo studio dell'evoluzione dei fenomeni e dei dati meteorologici e climatologici, per la loro comunicazione e divulgazione, anche mediante il coinvolgimento di strutture, enti e organismi competenti in materia.

La stessa legge prevede che il Fondo per il cambiamento climatico (già introdotto dall'art. 46 della Legge Provinciale 23/2007) si configuri come uno strumento finanziario finalizzato a realizzare interventi inseriti nelle strategie di contrasto al cambiamento climatico che la Provincia intende promuovere, nel rispetto degli obiettivi stabiliti dallo Stato, dall'Unione europea e a livello internazionale. In attuazione della normativa sopra richiamata, la Giunta provinciale, che con deliberazione n. 170/2008 aveva già approvato i criteri e le modalità di gestione del Fondo relativo al cambiamento climatico, ha stabilito che possono essere finanziate con le risorse previste dal Fondo le seguenti attività afferenti la salvaguardia dell'ambiente in relazione ai cambiamenti climatici: organizzazione di convegni/seminari scientifici a carattere informativo e formativo; organizzazione di eventi o di manifestazioni a

carattere culturale ed informativo;
attività di promozione di iniziative o misure significative di adattamento o mitigazione dei cambiamenti climatici;
attività di studio o ricerca a carattere sperimentale ed innovativo nel settore dei cambiamenti climatici.

Al fine di attuare gli obiettivi indicati nella Legge Provinciale 5/2010, con Delibera di Giunta Provinciale n. 1836/2010 (“Istituzione del Tavolo provinciale di coordinamento e di azione sui Cambiamenti Climatici e dell'Osservatorio Trentino sul clima”) sono stati istituiti un Tavolo provinciale di coordinamento e di azione sui Cambiamenti Climatici e l'Osservatorio trentino sul clima. Il Tavolo provinciale di coordinamento e di azione funge da strumento di coordinamento delle strutture provinciali per l'individuazione delle misure appropriate di mitigazione e di adattamento, declina la strategia complessiva provinciale per fronteggiare gli impatti derivanti dai cambiamenti climatici da proporre alla Giunta provinciale ed infine indirizza, in funzione degli ambiti predefiniti e delle priorità, l'utilizzo delle risorse finanziarie previste dal Fondo relativo al cambiamento climatico.

L'Osservatorio trentino sul clima ha in capo il coordinamento tecnico-scientifico delle realtà impegnate a vario titolo sul territorio trentino in attività di ricerca e di monitoraggio delle variabili climatiche, nonché impegnate in attività di divulgazione scientifica, di campagne di informazione e di educazione ambientale. Esso è costituito dai seguenti soggetti: Dipartimento Protezione Civile, Fondazione Edmund Mach, Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, Università degli studi di Trento, Museo delle Scienze, Fondazione Bruno Kessler, Comitato glaciologico trentino. L'Osservatorio si interfaccia con il Tavolo provinciale di coordinamento e di azione sui Cambiamenti Climatici, svolgendo funzione consultiva rispetto alle tematiche tecnico-scientifiche relative ai cambiamenti climatici.

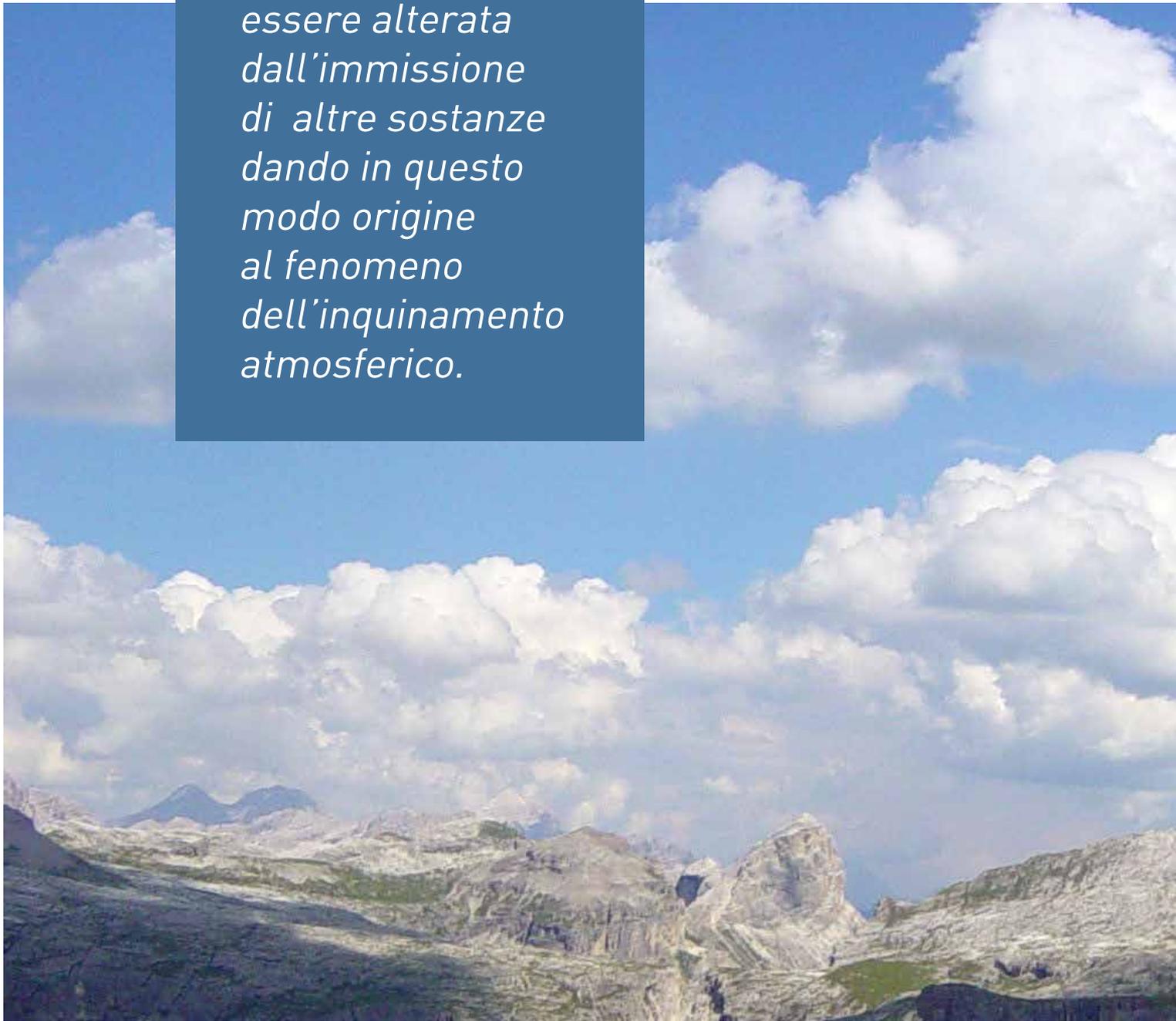
Da ricordare che nel 2011 (dal 5 al 10 settembre) è stato organizzato dalla Provincia l'evento "Climatica...mente cambiando – Trentino Clima 2011". L'evento si inserisce nel percorso avviato dalla Provincia sul tema dei cambiamenti climatici. Si prevede di dare continuità a queste occasioni di aggiornamento e approfondimento sia per gli addetti ai lavori che per la cittadinanza.

Da segnalare inoltre che dal giugno 2012 è attivo il nuovo sito www.climatrentino.it, che costituisce il portale di informazione di riferimento sul tema dei cambiamenti climatici per la provincia di Trento.

Studi e analisi sono ancora in corso per poter disporre di informazioni esaustive per l'intero territorio trentino sia per la situazione in atto che per gli scenari futuri. L'importanza di disporre di dati aggiornati affidabili impone sempre più attenzione alle modalità organizzative e di gestione del monitoraggio così come alle conseguenti metodologie di analisi dei dati raccolti. In tal senso giocherà senza dubbio un ruolo fondamentale l'Osservatorio Trentino sul Clima e con esso il Dipartimento Protezione Civile, a cui è affidato il ruolo di coordinamento e che in particolare è responsabile del monitoraggio dei parametri descritti nel presente capitolo.



L'aria è la miscela dei gas che costituiscono l'atmosfera. La sua composizione naturale può essere alterata dall'immissione di altre sostanze dando in questo modo origine al fenomeno dell'inquinamento atmosferico.



13. Aria



Contenuti

13.1	La rete di monitoraggio della qualità dell'aria	298
13.2	Le emissioni in atmosfera	299
13.2.1	Emissioni di ossidi di zolfo (SO_x)	301
13.2.2	Emissioni di ossidi di azoto (NO_x)	301
13.2.3	Emissioni di monossido di carbonio (CO)	302
13.2.4	Emissioni di PM_{10}	303
13.2.5	Emissioni di $\text{PM}_{2,5}$	304
13.2.6	Emissioni per macrosettore	305
13.3	La qualità dell'aria	307
13.3.1	Concentrazioni di polveri fini (PM_{10})	307
13.3.2	Concentrazioni di biossido di azoto (NO_2)	309
13.3.3	Concentrazioni di biossido di zolfo (SO_2)	310
13.3.4	Concentrazioni di monossido di carbonio (CO)	311
13.3.5	Concentrazioni di benzene (C_6H_6)	312
13.3.6	Concentrazioni di ozono (O_3)	312
13.4	Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute pubblica	314

a cura di:

Gabriele Tonidandel – Settore informazione e monitoraggi APPA

con la collaborazione di:

Roberto Rizzello – Azienda provinciale per i servizi sanitari

Marco Niro – Settore informazione e monitoraggi APPA (*redazione*)

L'aria ambiente è la miscela dei gas che costituiscono l'atmosfera. La sua composizione naturale può essere alterata dall'immissione di altre sostanze gassose, liquide o solide dando in questo modo origine al fenomeno dell'inquinamento atmosferico.

Queste sostanze, dette anche inquinanti atmosferici, possono raggiungere livelli di concentrazione tali da provocare effetti nocivi alle persone e più in generale all'intero ecosistema. La presenza di questi inquinanti atmosferici risulta avere effetti a diversi livelli.

A livello globale l'effetto più conosciuto è l'aumento nella temperatura provocato dalle emissioni antropiche e dal conseguente accumulo di gas cosiddetti "serra", in particolare l'anidride carbonica (CO_2), il metano (CH_4) e il protossido di azoto (N_2O). Tutti e tre sono naturalmente presenti in atmosfera ma le concentrazioni attuali sono sensibilmente aumentate (per un maggior dettaglio sull'effetto serra in Trentino, si rinvia al capitolo "Clima" del presente Rapporto).

Oltre ai "guasti globali" provocati dall'inquinamento atmosferico, se ne devono considerare anche altri su scala più piccola ma non per questo meno importanti. Passando dal globale e transfrontaliero al "locale" si arriva quindi al tema della "qualità dell'aria". L'inquinamento

atmosferico nelle aree urbane può avere diversi effetti: rischi per la salute associati principalmente all'inalazione di gas e particelle, l'accelerazione del deterioramento di edifici (inclusi i monumenti) e danni a vegetazione ed ecosistemi. Durante gli ultimi decenni il quadro emissivo è profondamente mutato. In particolare si è passati dalle emissioni dovute all'utilizzo di derivati del petrolio e di carbone ad alto contenuto di zolfo, caratterizzate da alte quantità di biossido di zolfo e di particolato, oltre che di ossidi di azoto e monossido di carbonio, alle emissioni causate dalla combustione del gas naturale e dal traffico veicolare, caratterizzate da piccole quantità di biossido di zolfo, con emissioni di particolato quantitativamente e qualitativamente differenti e significative emissioni di ossidi di azoto.

Il traffico veicolare e le combustioni non industriali, che costituiscono le principali cause dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane in Trentino, sono all'origine di concentrazioni di inquinanti soprattutto quando al traffico e alle combustioni corrispondono condizioni poco favorevoli alla loro dispersione. Queste situazioni, oltre a poter avere effetti negativi sulla salute delle persone che permangono in tali zone per periodi significativi, hanno anche un impatto sugli ecosistemi e sulla vegetazione circostante, nonché su eventuali altri recettori presenti.



13.1 La rete di monitoraggio della qualità dell'aria

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia autonoma di Trento si è strutturata nel tempo in conformità alle diverse disposizioni e direttive europee che si sono succedute a partire dalla Direttiva 96/62/CE, a loro volta recepite in ambito nazionale da vari atti fra i quali il D. Lgs. 4 agosto 1999, n. 351, il D.M. 2 aprile 2002, n. 60 ed il D. Lgs. 21 maggio 2004, n. 183.

La nuova Direttiva 2008/50/CE ed il relativo atto di recepimento costituito dal D.Lgs. 155/2010 hanno ripreso molte delle indicazioni contenute nella normativa abrogata, introducendo però ulteriori elementi atti a migliorare la valutazione della qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni, così come espressamente previsto dall'art. 1 della stessa Direttiva.

Per questo motivo la rete di misura, così come attualmente strutturata, necessiterà di una parziale revisione, ma i dati raccolti nell'ultimo quinquennio (ed anche precedentemente) ed oggetto del presente rapporto sono comunque da considerare pienamente rappresentativi in quanto la rete di

misura utilizzata corrisponde già quasi per intero ai nuovi criteri tecnici.

I dati che vengono presentati nel presente rapporto sono quindi riferiti alla rete di monitoraggio che si è andata nel tempo strutturando e modificando fino ad assumere la configurazione riassunta dalla Tabella 13.1 e dalla Figura 13.1,

Riguardo alla valutazione della qualità dell'aria ambiente è importante porre in evidenza come la nuova direttiva, peraltro in continuità con le norme precedenti, preveda di affiancare, integrare ed in alcune situazioni anche sostituire il monitoraggio in siti fissi (rete di centraline) con altri tipi di misure definite 'indicative', ovvero con anche sole 'tecniche di modellizzazione' o di 'stima obiettiva'.

In questo ambito si è iniziato a lavorare ed in prospettiva si andranno a definire tecniche in grado di offrire informazioni molto dettagliate riguardo la qualità dell'aria sull'intero territorio e da queste migliorare le 'stime' sull'effettivo grado di esposizione della popolazione ai vari inquinanti atmosferici.

→ TABELLA 13.1:

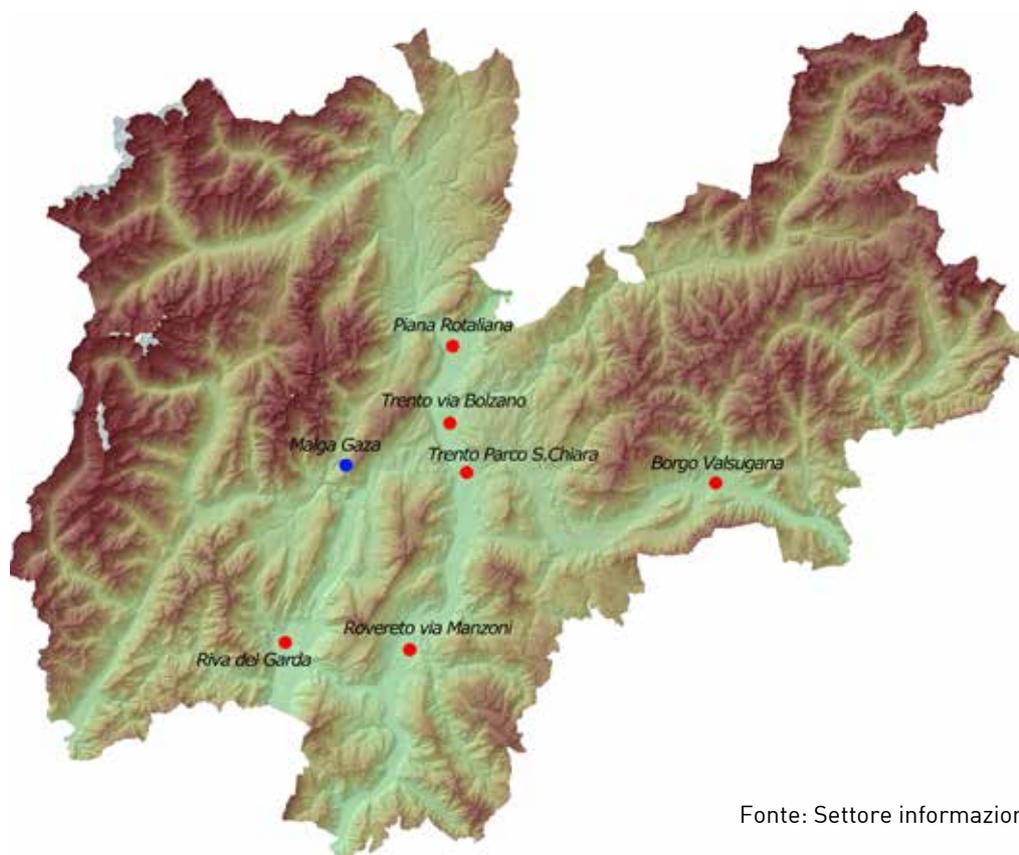
LE STAZIONI FISSE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA PROVINCIA DI TRENTO AL 31 DICEMBRE 2011

LOCALITÀ	INQUINANTI ANALIZZATI
Borgo Valsugana	Ossidi di azoto (NO _x), Ozono (O ₃), Particolato sottile PM10, Particolato fine PM 2,5, Meteo
Riva del Garda	Ossidi di azoto (NO _x), Ozono (O ₃), Particolato sottile PM10, meteo
Rovereto - Via Manzoni	Ossidi di azoto (NO _x), Ozono (O ₃), Particolato sottile PM10, Particolato fine PM 2,5, Meteo
Trento - Via Bolzano	Ossido di carbonio (CO), Ossidi di azoto (NO _x), Particolato sottile PM10, Particolato fine PM2,5, Benzene, Meteo
Trento - Parco S. Chiara	Biossido di zolfo (SO ₂), Ossidi di azoto (NO _x), Ozono (O ₃), Particolato sottile PM10, Particolato fine PM 2,5, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Metalli, Meteo
Piana Rotaliana	Ossidi di azoto (NO _x), Ozono (O ₃), Particolato sottile PM10, Particolato fine PM 2,5, Meteo
Monte Gaza	Ossidi di azoto (NO _x), Ozono (O ₃), Particolato sottile PM10, Meteo
Stazione mobile 1	Ossido di carbonio (CO), Biossido di zolfo (SO ₂), Ossidi di azoto (NO _x), Ozono (O ₃), Particolato sottile PM10, Particolato fine PM 2,5, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Metalli, Meteo
Stazione mobile 2	Ossido di carbonio (CO), Biossido di zolfo (SO ₂), Ossidi di azoto (NO _x), Ozono (O ₃), Particolato sottile PM10, Particolato fine PM 2,5, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Metalli, Meteo

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

→ FIGURA 13.1:

LE STAZIONI FISSE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA PROVINCIA DI TRENTO AL 31 DICEMBRE 2011



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

13.2 Le emissioni in atmosfera

L'individuazione delle sorgenti emissive provinciali e la conseguente quantificazione delle emissioni viene svolta attraverso la redazione dell'Inventario provinciale delle emissioni.

A partire dall'anno 2007 le Province di Trento e Bolzano hanno deciso di provvedere alla costituzione in comune del catasto delle emissioni. Tale scelta ha portato a realizzare una banca dati unitaria e alla condivisione della metodologia di stima, della tempistica e degli obiettivi da raggiungere.

La scelta effettuata in Trentino-Alto Adige si è indirizzata all'adozione del sistema di calcolo INEMAR, sviluppato in origine dalla Regione Lombardia e poi condiviso con altre amministrazioni.

Tale sistema è attualmente adottato, oltre che dal Trentino-Alto Adige, da altre sette Regioni (Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto e Friuli Venezia Giulia, Puglia, Marche).

Un inventario delle emissioni è una raccolta coerente di dati sulle emissioni dei singoli inquinanti raggruppati per:

- attività economica;
- intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.);
- unità territoriale (regione, provincia, comune ecc.);
- combustibile (per i soli processi di combustione).

Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere:

- tramite misure dirette, campionarie o continue;
- tramite stima (in particolare per le sorgenti denominate *diffuse* quali piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.).

L'inventario delle emissioni costituisce uno degli strumenti principali per lo studio della qualità dell'aria, nonché per la definizione della zonizzazione e dei relativi programmi di riduzione o di prevenzione dell'inquinamento atmosferico.

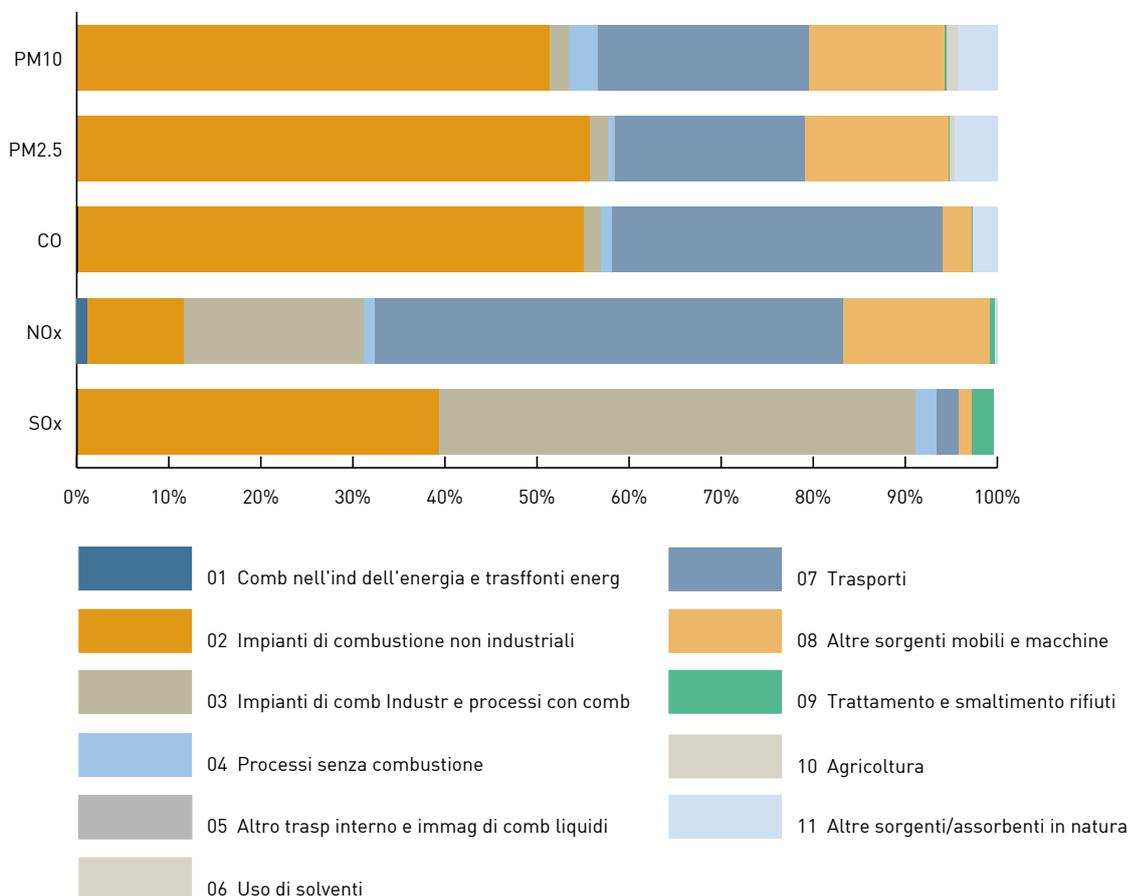
Nel Grafico 13.1 si riporta una sintesi del contributo percentuale di ciascun macrosettore dei principali inquinanti sul totale delle emissioni al 2007, ultimo inventario disponibile (l'inventario relativo al 2010 è in aggiornamento al momento della predisposizione del presente rapporto).

Più in dettaglio si dà di seguito evidenza dell'an-

damento emissivo prendendo a riferimento i dati di inventario 1995 - 2000 - 2004 e 2007 ed in più, rispetto al precedente rapporto, viene presentato anche un approfondimento riguardo alle emissioni riconducibili ai due principali macrosettori (combustione non industriale e trasporto su strada).



→ **GRAFICO 13.1:**
EMISSIONI DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI PRINCIPALI IN RAPPORTO PERCENTUALE SUL TOTALE EMESSE PER OGNI MACROSETTORE (2007)



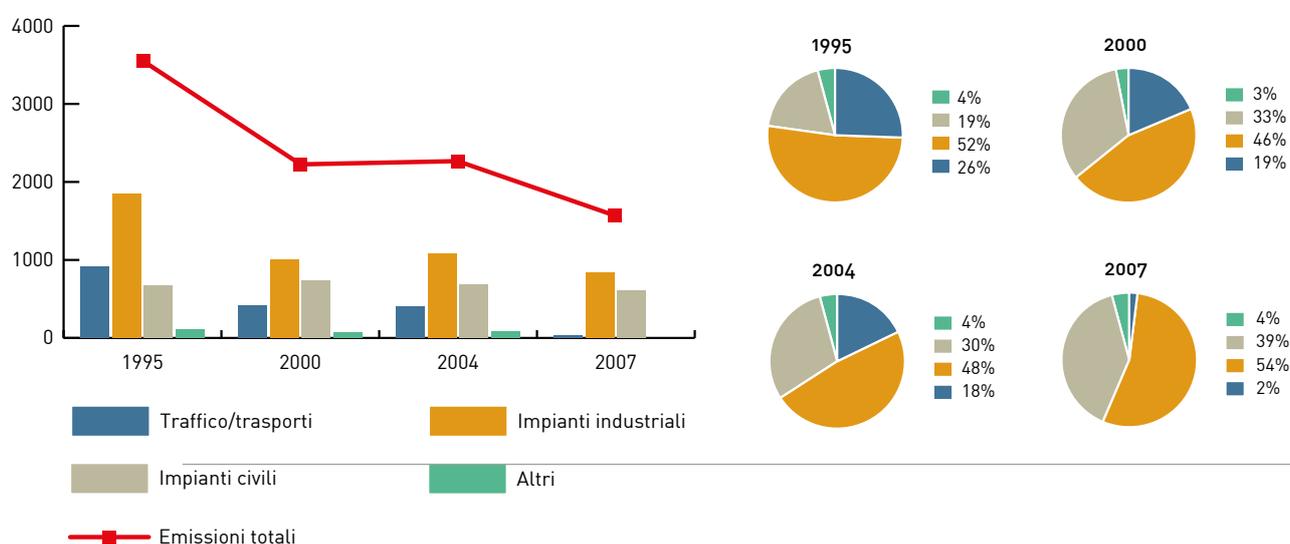
Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

13.2.1 Emissioni di ossidi di zolfo (SOx)

Nel 2007 le emissioni di ossidi di zolfo sono attribuite per circa il 54% ad impianti di combustione industriale e ai processi con combustione (circa 800 t), per circa il 39% agli impianti di combustione non industriali. Marginale l'apporto delle altre fonti con il macrosettore 'traffico/trasporti' che per questo inquinante incide solamente per il 2%, in forte diminuzione rispetto al passato.

I dati evidenziano una consistente diminuzione di emissioni di SOx passata dalle ca 3.550 t del 1995 alle circa 1.500 t del 2007. La riduzione è legata essenzialmente alla diminuzione del tenore di zolfo nei combustibili sia da autotrazione, sia quelli utilizzati per la combustione industriale e non industriale.

→ **GRAFICO 13.2:**
EMISSIONI DI SO_x (TONNELLATE 1995, 2000, 2004, 2007)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

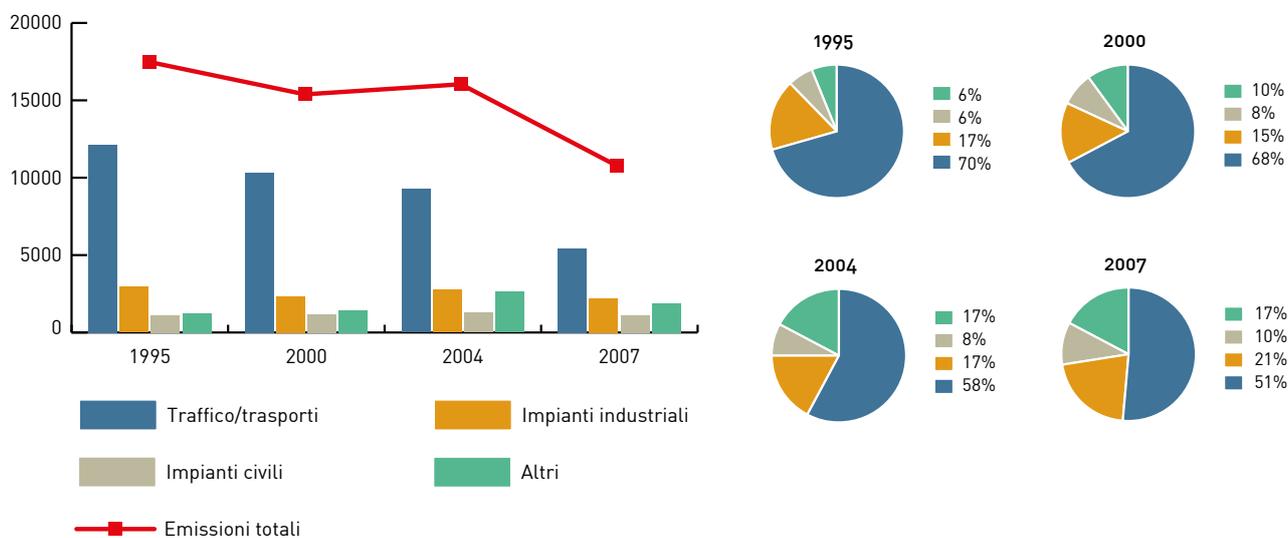
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.1. Emissioni di ossidi di zolfo (SOx)	Aria	P	D	😊	↗	P	1995-2007

13.2.2 Emissioni di ossidi di azoto (NOx)

Nel 2007 le emissioni di ossidi di azoto sono dovute per circa il 51% ai trasporti (poco più di 5.000 t). Il secondo contributo più rilevante è riconducibile agli impianti di combustione industriale, circa doppio rispetto agli impianti di combustione civili.

Le emissioni provinciali di ossidi di azoto risultano in evidente diminuzione nel periodo preso in esame con una costante ed importante diminuzione soprattutto per quanto riguarda le emissioni da traffico (circa 12.500 t nel 1995, poco più di 5.000 t nel 2007).

→ **GRAFICO 13.3:**
EMISSIONI DI NO_x (TONNELLATE 1995, 2000, 2004, 2007)

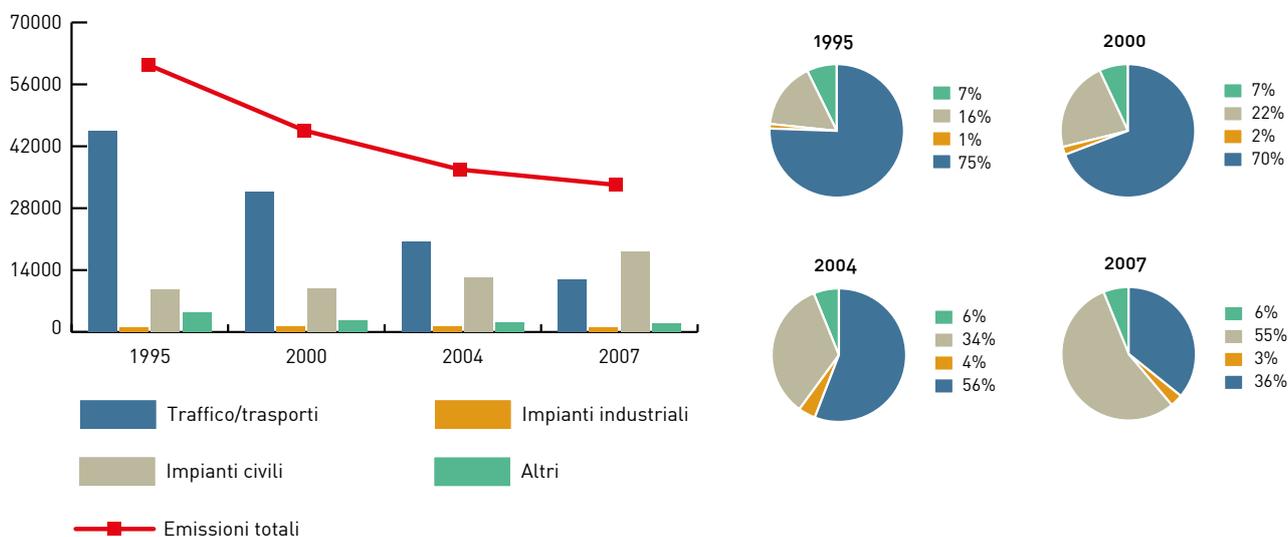


Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.2. Emissioni di ossidi di azoto (NO _x)	Aria	P	D	☺	↗	P	1995-2007

13.2.3 Emissioni di monossido di carbonio (CO)

→ **GRAFICO 13.4:**
EMISSIONI DI CO (TONNELLATE 1995, 2000, 2004, 2007)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

Nel 2007, per la prima volta, le emissioni di monossido di carbonio assegnate ai trasporti non rappresentano la fonte principale di questo inquinante. Con il 55% (ca 18.000 t), il contributo degli impianti di combustione non industriali (domestici, del terziario e dell'agricoltura) risulta infatti essere la sorgente principale di emissione,

seguita dal traffico con il 36%.

Va peraltro evidenziato il costante e significativo trend in diminuzione del totale di emissioni che nel periodo in esame ha visto sostanzialmente dimezzare le quantità (da circa 60.000 t a poco più di 30.000).

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.3. Emissioni di monossido di carbonio (CO)	Aria	P	D	☺	↗	P	1995-2007



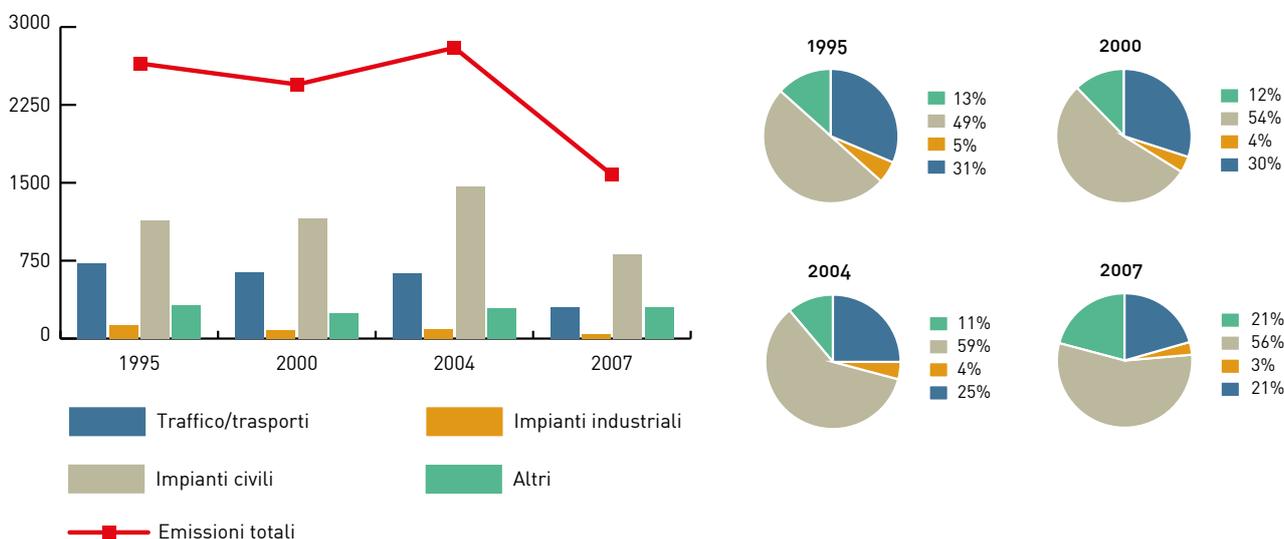
13.2.4 Emissioni di PM₁₀

Nel 2007, le emissioni complessive di PM₁₀ sono dovute per circa il 51% agli impianti di combustione non industriali (domestici, del terziario e dell'agricoltura), per circa il 23% ai trasporti e per il restante 25% alle altre sorgenti.

zione per tutte le tipologie di fonti emissive, ma in particolare per le emissioni da impianti di combustione non industriali. Il dato appare più evidente soprattutto dopo il 2004, anche in ragione della revisione di alcuni criteri di stima introdotti dal sistema INEMAR.

Il trend emissivo 1995 – 2007 appare in diminu-

→ **GRAFICO 13.5:**
EMISSIONI DI POLVERI PM₁₀ (TONNELLATE 1995, 2000, 2004, 2007)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.4. Emissioni di polveri fini (PM ₁₀)	Aria	P	D	☹	↗	P	1995-2007

13.2.5 Emissioni di PM_{2,5}

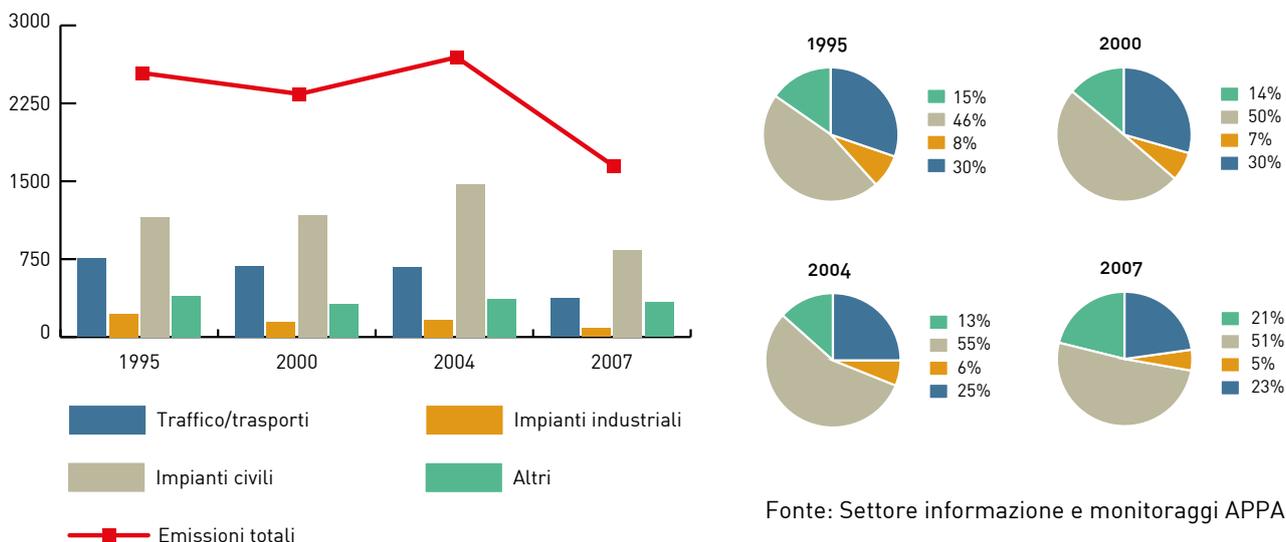
Nel 2007 le emissioni complessive di PM_{2,5} sono dovute per circa il 56% agli impianti di combustione non industriali (domestici, del terziario e dell'agricoltura) e per circa il 21% ai trasporti. La parte restante si ripartisce, in quantità relativamente minori, fra tutti gli altri macrosettori.

Così come per il PM₁₀ di cui il PM_{2,5} è parte, il trend emissivo 1995 – 2007 appare in diminuzione per tutte le tipologie di fonti emissive, ma in particolare per le emissioni da impianti di combustione non industriali. Il dato appare più evidente



soprattutto dopo il 2004, anche in ragione della revisione di alcuni criteri di stima introdotti dal sistema INEMAR.

→ **GRAFICO 13.6:**
EMISSIONI DI POLVERI PM_{2,5} (TONNELLATE 1995, 2000, 2004, 2007)



INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.5. Emissioni di polveri fini (PM _{2,5})	Aria	P	D	☹	↗	P	1995-2007

13.2.6 Emissioni per macrosettore

Vengono di seguito analizzate le differenze tra le emissioni 2004 - 2005 - 2007 non solo relativamente ai vari singoli inquinanti, ma anche per macrosettore. In particolare, sono in evidenza i due principali macrosettori relativamente alla provincia di Trento rappresentati dal n°2 (combustione non industriale) e dal n°7 (trasporto su strada).

Macrosettore 2: combustione non industriale

Al macrosettore 2 sono dovute, principalmente, le emissioni causate dal riscaldamento terziario e domestico, sorgenti di tipo diffuso.

Per interpretare i risultati è innanzitutto necessario analizzare i quantitativi di combustibili utilizzati nei due anni. I combustibili considerati sono metano, gasolio, GPL, kerosene e legna. In totale il consumo di tali combustibili è calato del 15%: il riscaldamento terziario del 20,4% e il residenziale del 14%. L'anno 2007 risulta essere stato, infatti, mediamente più caldo del 2005.

L'unico combustibile che presenta un trend inverso è la legna, il cui consumo è aumentato

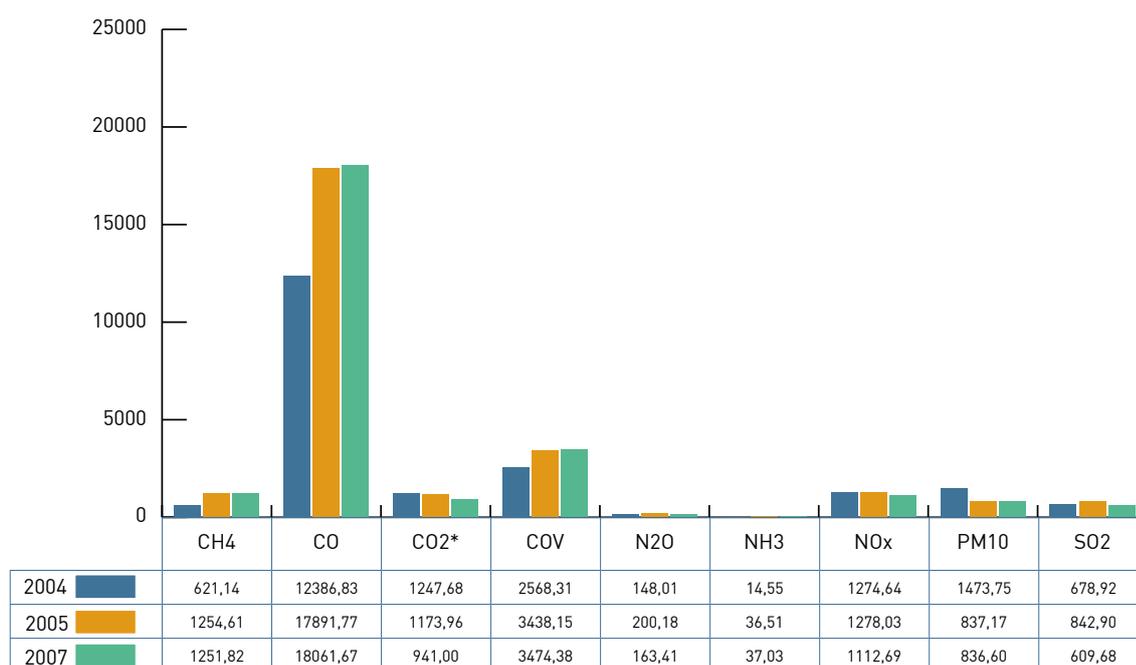
dell'1,5%; per questo combustibile non è noto l'effettivo quantitativo di legna consumato in ciascun comune, ma viene applicata una metodologia di calcolo dipendente dal numero di residenti in provincia e ciò spiega il leggero incremento.

Coerentemente col calo del consumo di combustibili, calano le emissioni dei principali inquinanti. Le diminuzioni maggiori riguardano le emissioni di CO₂, N₂O, NO_x e SO₂, che sono calati rispettivamente del 19,8%, del 18,4%, del 13% e del 27,7%. Isolando le emissioni delle attività legate al solo consumo domestico di legna (da 2.2.6- *Camino aperto* a 2.2.10-*Sistema BAT pellets*), si nota un aumento delle emissioni dell'1,5% proporzionale all'aumento del consumo di legna.

Le differenze notevoli che si hanno tra l'inventario INEMAR e l'inventario TECHNE Consulting (dati 2004) in termini di forti aumenti delle emissioni di CO e COV e forte calo delle emissioni di PM₁₀ sono principalmente dovute all'aggiornamento dei fattori di emissione e degli indicatori di consumo relativi alla combustione della legna per il riscaldamento (1).

→ GRAFICO 13.7:

EMISSIONI PER MACROSETTORE – MACROSETTORE 2: COMBUSTIONE NON INDUSTRIALE (TONNELLATE 2004, 2005, 2007)



Le emissioni di CO₂ sono espresse in kt

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.6. Emissioni macrosettore 2 – combustione non industriale	Aria	P	D	☺	↗	P	2004-2007

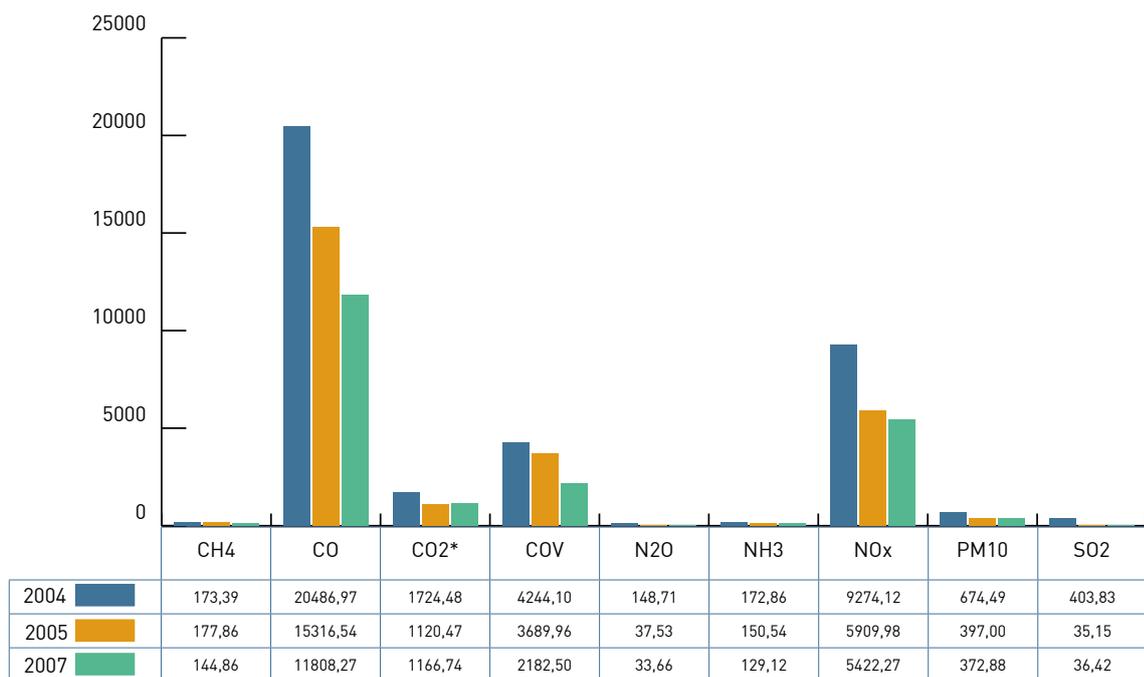
Macrosettore 7: trasporto su strada

Per quel che riguarda le emissioni da traffico si può osservare una generale riduzione tra l'anno 2005 e 2007. Tale riduzione può essere dovuta in parte al rinnovo del parco circolante, in parte al passaggio di alcuni mezzi a combustibili più puliti. La forte riduzione dei COV è dovuta alla riduzione dell'uso di benzina (-9%) rispetto al gasolio (+4%).

Nel confronto con l'inventario 2004, si osserva come i dati appaiano generalmente in linea con una generale diminuzione. Fanno eccezione le emissioni di CO ed NOx: anche in questo caso la riduzione è in parte imputabile al rinnovo del parco circolante ed ai combustibili utilizzati.

→ GRAFICO 13.8:

EMISSIONI PER MACROSETTORE – MACROSETTORE 7: TRASPORTO SU STRADA (TONNELLATE 2004, 2005, 2007)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.7. Emissioni macrosettore 7 – trasporto su strada	Aria	P	D	☺	↗	P	2004-2007

13.3 La qualità dell'aria

La qualità dell'aria evidenziata in Trentino è principalmente diretta conseguenza delle quantità di inquinanti emesse in atmosfera e descritte nel precedente paragrafo.

La conoscenza di tali quantità non è tuttavia sufficiente per descrivere la qualità dell'aria presente sul territorio in quanto essa è la risultante fra questo fattore predominante di pressione e le modalità con le quali si realizza la dispersione degli inquinanti nell'atmosfera. Tali modalità sono molto influenzate da molteplici fattori principalmente di tipo meteorologico ed orografico.

Di seguito si descrivono le variazioni di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici monitorati nelle stazioni del Trentino ed il numero di superamenti dei valori massimi di accettabilità per la salute umana e per gli ecosistemi.

Ad oggi, per quanto attiene la qualità dell'aria in

Trentino, le concentrazioni più elevate nel raffronto con i limiti di qualità dell'aria, ancorché in tendenziale diminuzione, continuano a riferirsi alle polveri sottili (PM₁₀), al biossido di azoto (NO₂) e all'ozono (O₃). Per tutti gli altri inquinanti monitorati (SO₂, CO, Benzene, Piombo), le concentrazioni si confermano invece inferiori ai limiti ed evidenziano quindi il raggiungimento degli obiettivi di qualità senza la necessità di dover intraprendere ulteriori specifiche misure di contenimento.

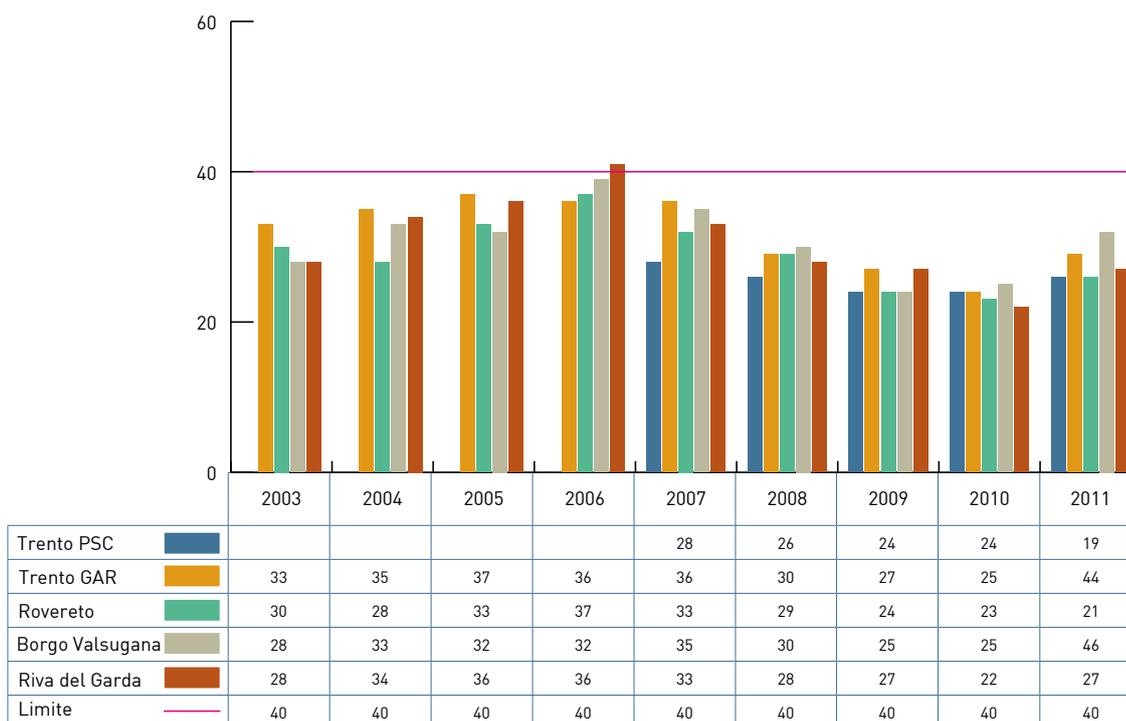
13.3.1 Concentrazioni di polveri fini (PM₁₀)

Relativamente alle polveri sottili (PM₁₀), il limite di media annua ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è rispettato in tutte le stazioni di misura a partire dal 2007.

Fino all'anno 2008 è invece stato superato il limite dei 35 superamenti della media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ma nel 2009, per la prima volta, con conferma anche nel 2010, risulta altresì rispettato

→ GRAFICO 13.9:

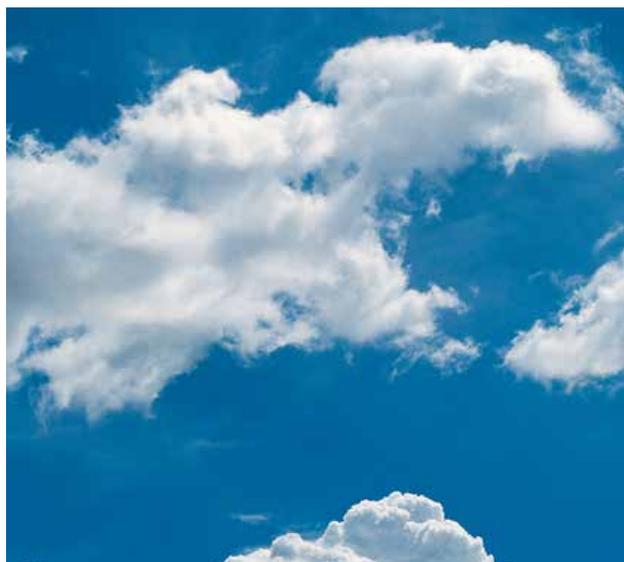
CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE DI PM₁₀ IN $\mu\text{G}/\text{M}^3$ (VALORE LIMITE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA D.M. 60/2002: MEDIA ANNUALE $40 \mu\text{G}/\text{M}^3$)



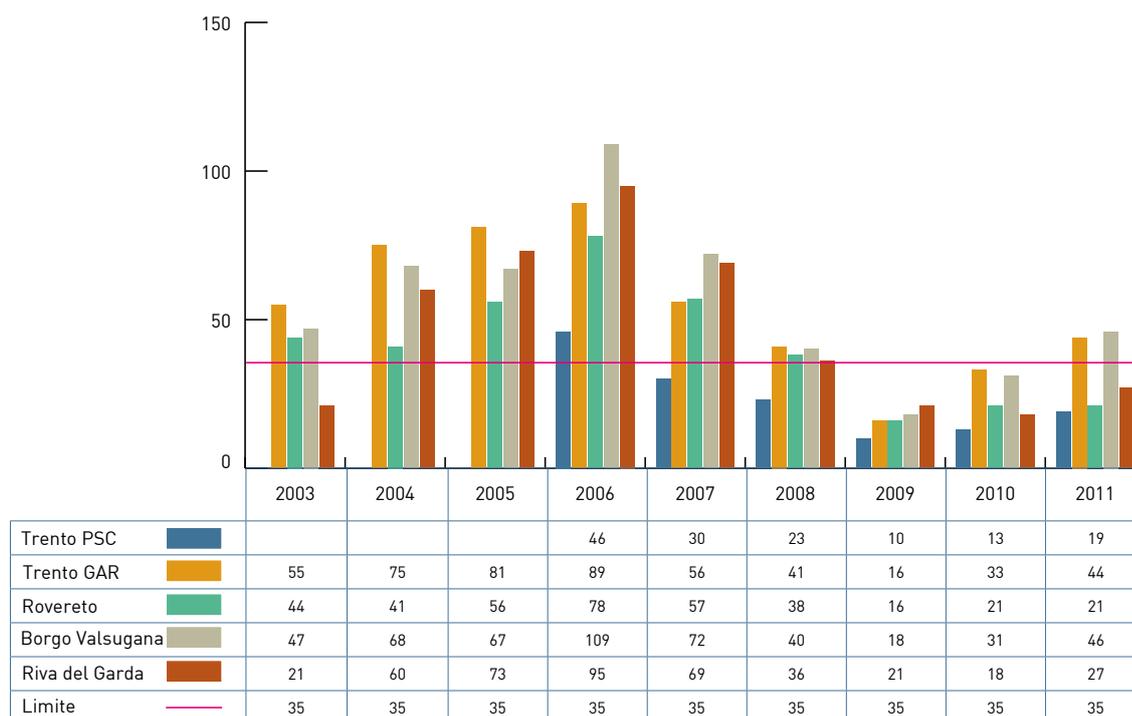
Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

anche questo limite in tutti i siti di misura che attualmente compongono la rete. Nel 2011, invece, il limite è stato superato a Trento Nord e a Borgo Valsugana.

Date le caratteristiche di questo inquinante, la forte correlazione con le condizioni meteo-climatiche invernali più o meno favorevoli alla sua dispersione, in aggiunta ad un trend non ancora stabilizzato (il 2010 è stato 'peggiore' del 2009, e il 2011 è stato 'peggiore' del 2010), non è ancora possibile decretare con certezza la risoluzione definitiva di questo problema per la qualità dell'aria ambiente che ha fortemente caratterizzato i primi anni del nuovo millennio.



→ **GRAFICO 13.10:**
SUPERAMENTI DELLE SOGLIE DI LEGGE PER PM₁₀ NEL PERIODO 2003-2011 (N° EPISODI)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.8. Concentrazioni di polveri fini (PM ₁₀)	Aria	S	D	☺	↑↓	P	2003-2011

13.3.2 Concentrazioni di biossido di azoto (NO₂)

Considerato che questo inquinante presenta una distribuzione spaziale relativamente disomogenea e dipendente dalla localizzazione rispetto alle sorgenti e dalla tipologia di sito di rilevamento, i valori delle medie annuali evidenziano differenze rilevanti qualora si tratti di stazioni di "traffico" (Trento via Bolzano) o stazioni di "fondo" urbano (tutte le altre).

In particolare la situazione relativa al "fondo urbano" è relativamente omogenea e, fatti salvi alcuni episodi del 2007, si osserva il rispetto del limite di media annuale posto a tutela e protezione della salute umana (nel grafico è riportata la situazione della stazione di Trento S.Chiera, ma la situazione è analoga in tutte le altre stazioni di

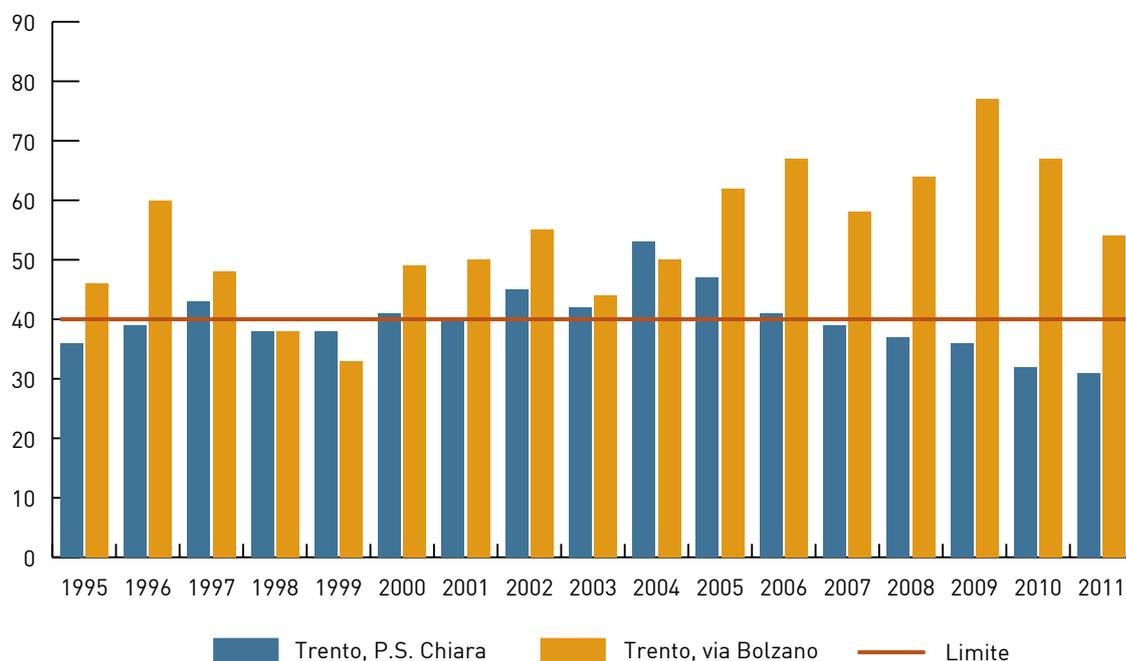
misura del 'fondo').

Diversa la considerazione per i siti di "traffico" (nel grafico Trento via Bolzano), dove tale limite non viene rispettato, così come il trend, che evidenzia un andamento crescente.

Si tratta di una situazione "normale" e tipica di tutti i siti trafficati (sostanzialmente la concentrazione è direttamente correlata ai flussi di traffico). Per quanto riguarda gli altri limiti previsti per questo inquinante (Valore limite orario per la protezione della salute umana e Soglia di allarme), la situazione è tranquillizzante in quanto tali limiti sono rispettati in tutti i siti di misura.

→ GRAFICO 13.11:

CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE DI NO₂ IN µG/M³ NEL PERIODO 1995-2011 (VALORE LIMITE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA MEDIA ANNUALE 40 µG/M³, LIMITE PREVISTO A PARTIRE DAL 1.1.2010)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.9. Concentrazioni di biossido di azoto (NO ₂)	Aria	S	D	☹	↑↓	P	1995-2011

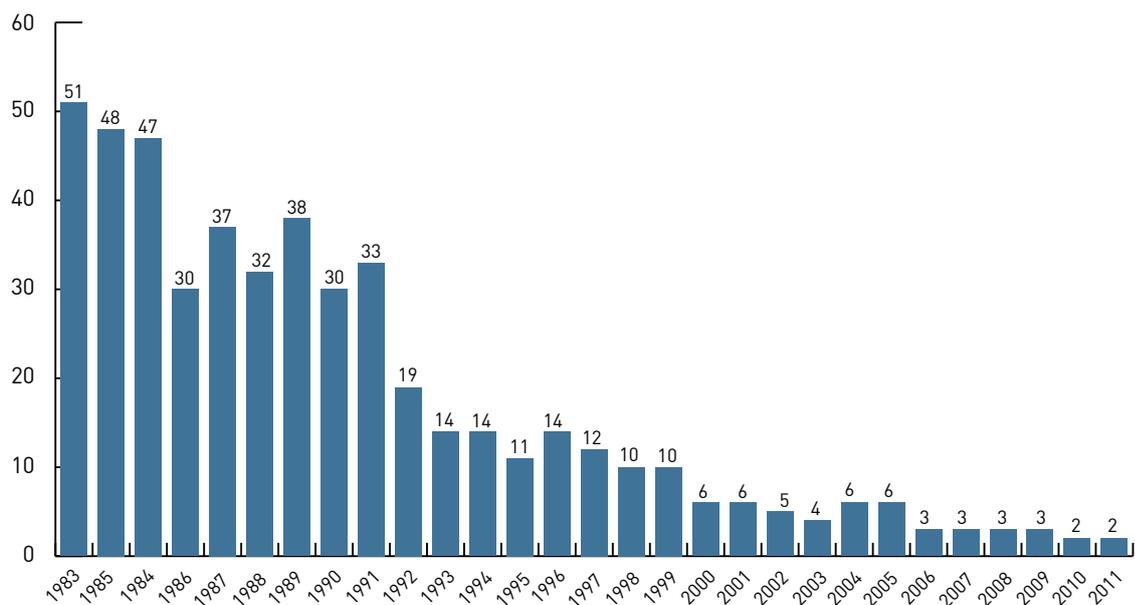
13.3.3 Concentrazioni di biossido di zolfo (SO₂)

Le concentrazioni di biossido di zolfo, sempre modeste in Trentino, sono sensibilmente diminuite nel tempo per effetto del progressivo uso di combustibili con contenuto di zolfo minore rispetto al

passato. In particolare ha avuto un ruolo fondamentale la progressiva conversione degli impianti di riscaldamento domestici da gasolio a metano.

→ **GRAFICO 13.12:**

CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE DI SO₂ IN µG/M³ NEL PERIODO 1983-2011



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.10. Concentrazioni di biossido di zolfo (SO ₂)	Aria	S	D	☺	↗	P	1983-2011



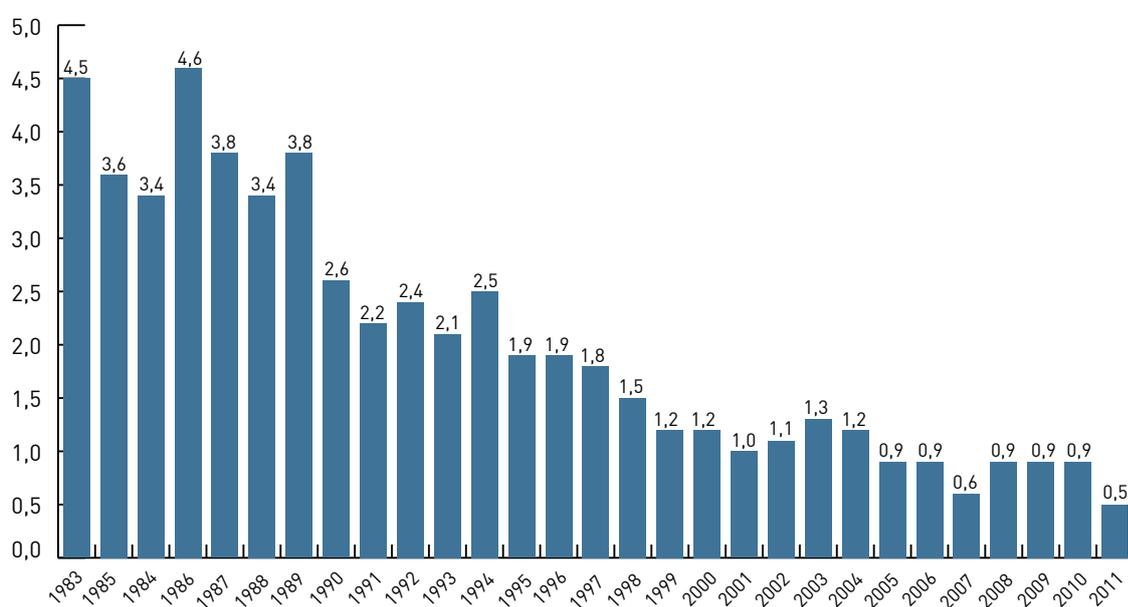
13.3.4 Concentrazioni di monossido di carbonio (CO)

In considerazione delle riduzioni dei valori misurati nel corso degli ultimi anni è stato sensibilmente ridotto il numero di punti di monitoraggio del monossido di carbonio (CO) ed attualmente la misura è effettuata nella sola stazione di “traffico” presente nella rete di monitoraggio (Trento via Bolzano). La fonte di gran lunga predominante di questo inquinante è infatti da ricondurre alle

emissioni veicolari e quindi la sua misura ha significato solo in questo tipo di stazioni.

L'introduzione massiccia ed obbligatoria dei sistemi catalitici su tutti i veicoli a motore ha consentito una progressiva e risolutiva decrescita delle concentrazioni di CO in ambiente, decrescita ben evidenziata dal grafico.

→ **GRAFICO 13.13:**
CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE DI CO IN MG/M³ NEL PERIODO 1983-2011



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.11. Concentrazioni di monossido di carbonio (CO)	Aria	S	D	☺	↗	P	1983-2011

13.3.5 Concentrazioni di benzene (C₆H₆)

Il benzene, al pari dell'ossido di carbonio, è un inquinante la cui presenza in aria ambiente è principalmente dovuta alle emissioni dei veicoli a motore. La sua massiccia introduzione, con conseguenti iniziali alte concentrazioni, è legata al passaggio, avvenuto negli anni '90, dalla benzina super alla cosiddetta benzina "verde".

Inizialmente la quantità presente nel combustibile era relativamente elevata e quindi anche nell'aria ambiente le concentrazioni erano più elevate di quelle odierne. Nel tempo tale quantità è stata ridotta e contestualmente si è riscontrato un incremento notevole delle automobili diesel che non emettono questo inquinante.

Tali interventi hanno portato ad una rapida e vistosa riduzione delle concentrazioni.

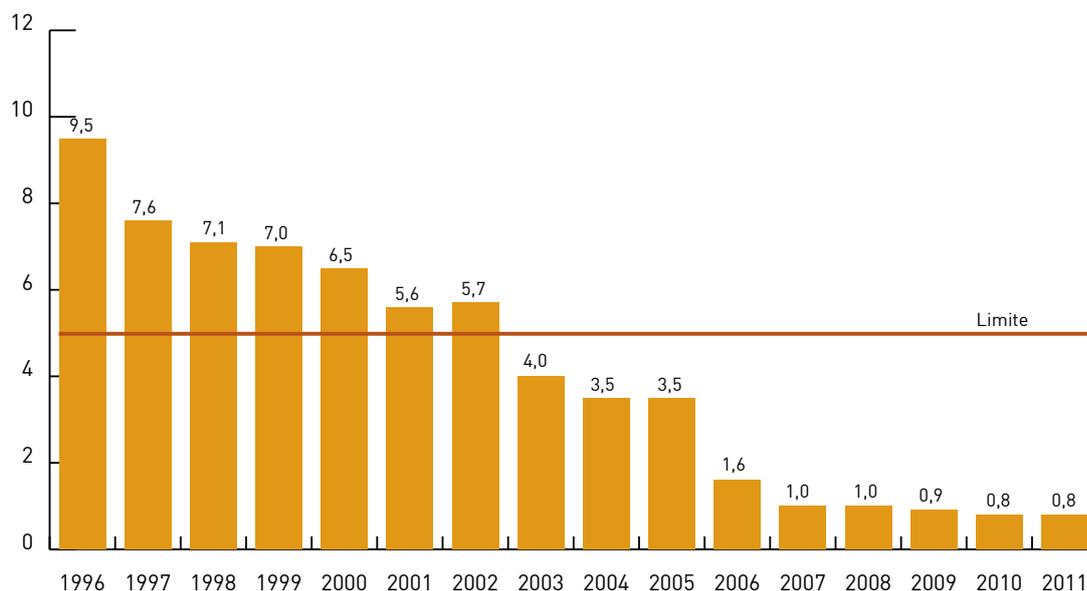
13.3.6 Concentrazioni di ozono (O₃)

Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione, i principali riferimenti normativi sono costituiti dalle soglie di "informazione" e di "allarme". In particolare, la soglia di "informazione" è fissata in 180 µg/m³ come media oraria mentre la soglia di "allarme" è fissata in 240 µg/m³ (sempre media oraria).

Di seguito si riportano i grafici 13.15 e 13.16 che riassumono la situazione in Trentino relativamente a questo inquinante "secondario" ovvero non riconducibile a sorgenti localizzate ma prodotto di numerose e complesse reazioni fotochimiche. In evidenza come la soglia di allarme non sia mai stata superata nel quinquennio 2007-2011.

Meno positiva la situazione relativamente al "valore obiettivo" per la protezione della salute umana (che tuttavia non è valore limite), laddove

→ **GRAFICO 13.14:**
CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE DI C₆H₆ IN µG//M³ NEL PERIODO 1996-2011



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.12. Concentrazioni di benzene (C ₆ H ₆)	Aria	S	D	☺	↗	P	1996-2011

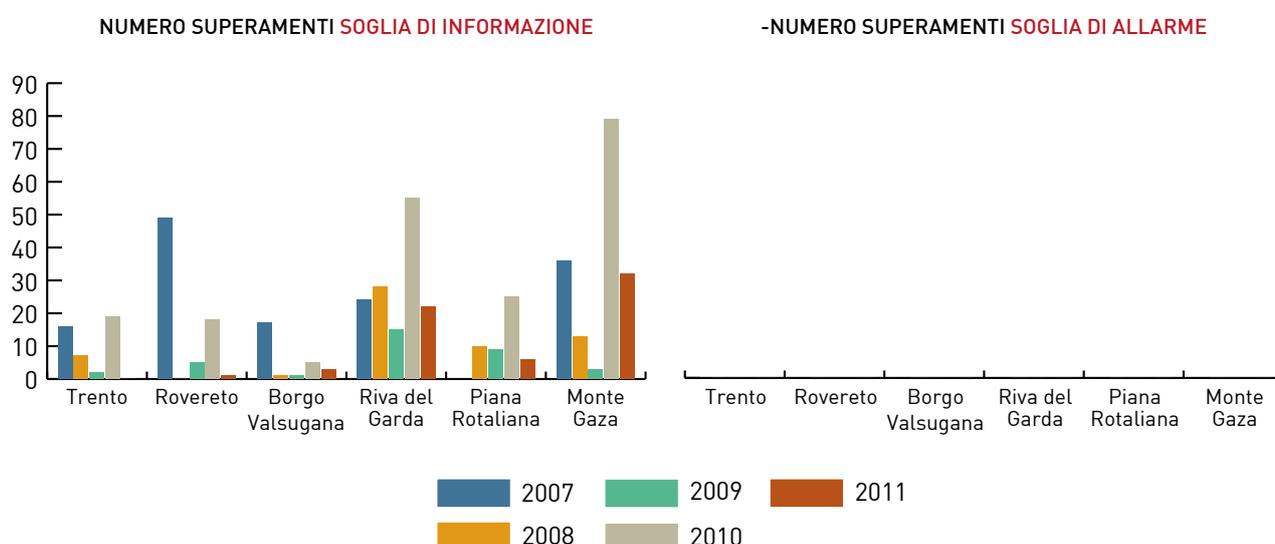
il numero di giornate di superamento delle medie triennali eccede diffusamente e costantemente il riferimento annuale di 25.

Come già sottolineato l'ozono è inquinante secondario le cui dinamiche di formazione e diffusione si concretizzano su scala sovra-regionale e più spesso anche sovra-nazionale.

In ragione di ciò le politiche di riduzione e contenimento non possono che essere di lungo periodo e su vasta scala. A questo scopo anche l'atto di recepimento della nuova direttiva prevede, per questo inquinante, non più "zone" regionali ma macrozone nazionali (ad esempio, tutto il nord Italia).

→ **GRAFICO 13.15:**

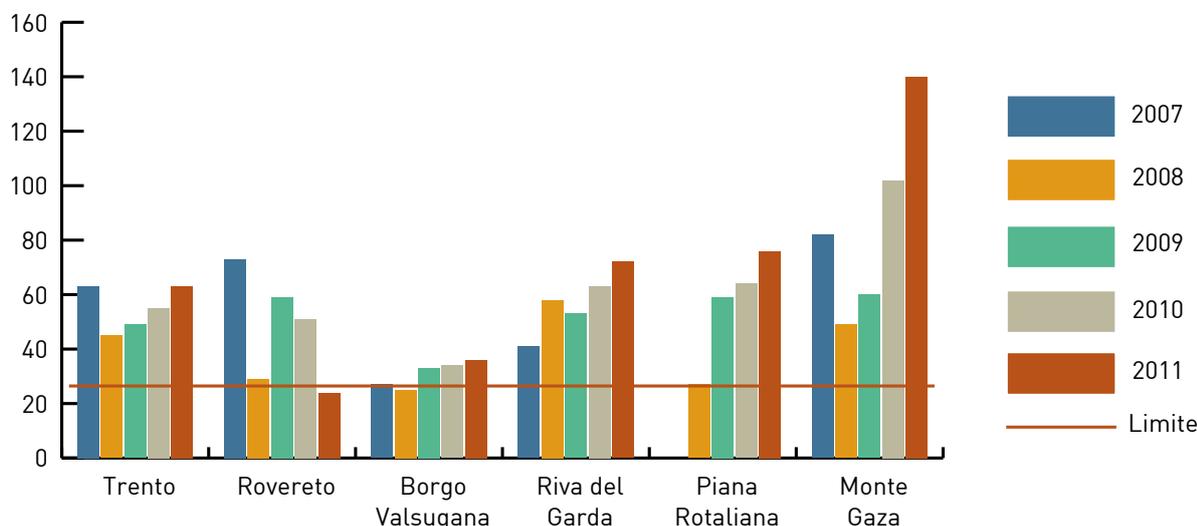
NUMERO SUPERAMENTI DELLE SOGLIE DI INFORMAZIONE E DI ALLARME PER L'O₃ NEL PERIODO 2007-11 (NUMERO EPISODI)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

→ **GRAFICO 13.16:**

NUMERO SUPERAMENTI "VALORE OBIETTIVO" PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA PER L'O₃ NEL PERIODO 2007-11 (N° EPISODI)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
13.13. Concentrazioni di ozono (O ₃)	Aria	S	D	☹	↔	P	2007-2011

13.4 Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute pubblica

Gli effetti sanitari correlabili all'inquinamento atmosferico (PM10)

Dalla letteratura è nota la relazione tra livelli di concentrazione in aria delle polveri e dell'ozono e gli effetti sanitari sulla popolazione, soprattutto in termini di mortalità e ricoveri ospedalieri. L'OMS ha suggerito al riguardo di monitorare i livelli degli inquinanti in aria fornendo valutazioni dell'impatto sulla salute¹.

Le funzioni di rischio dose-risposta, derivate da vari studi a livello europeo, consentono di effettuare valutazioni con margini contenuti di errore. Va considerato che questi studi non permettono di individuare le singole persone decedute/ricoverate a causa dell'inquinamento atmosferico, ma servono a quantificare, entro un certo margine di errore, l'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute della popolazione.

Per la seguente valutazione di impatto che considera esclusivamente gli effetti acuti, sono stati utilizzati i dati di PM10 relativi al 2010, forniti dalle 6 centraline posizionate a Trento (2), Rovereto, Borgo Valsugana Riva del Garda e Piana Rotaliana, messi a disposizione dall'APPA ed elaborati dall'Azienda provinciale per i servizi sanitari (APSS). Per tutte le elaborazioni si fa riferimento alla media giornaliera delle 6 centraline.

Mortalità attribuibile all'inquinamento atmosferico

La stima dell'impatto sulla mortalità generale è effettuata tramite il rischio proporzionale attribuibile nella popolazione (RA), frazione di decessi che può essere attribuita all'esposizione specificata nella popolazione, per un certo tempo, assumendo un'associazione causale tra esposizione e esito sanitario. Per la valutazione dell'impatto dell'inquinamento atmosferico da PM10 in provincia di Trento è stato utilizzato il software AirQ² dell'OMS (Centro Europeo Ambiente e Salute), che richiede il raggruppamento dei dati della media giornaliera di PM10, rilevati nel corso del 2010, in una serie di concentrazioni con intervallo di 10 µg/m³.

Quando si eseguono le stime di impatto con il programma AirQ occorre scegliere la soglia sotto cui non si considerano gli effetti sulla salute (soglia di non impatto). Occorre inoltre immettere i dati locali di mortalità (tasso grezzo) e di ospedalizzazione per malattie cardiovascolari e/o respiratorie. Nel 2010 si sono verificati 4.456 decessi (escluso il settore "Traumatismi ed avvelenamenti") con tasso grezzo pari a 845/100.000.

Il Rischio Relativo di default del programma AirQ (risultante da un'accurata meta-analisi di lavori scientifici inerenti il problema condotta da esperti

¹ Review of methods for monitoring PM10 and PM2.5 October 2004.

² Cfr. <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/air-quality/activities/quantification-of-the-health-effects-of-exposure-to-air-pollution-the-air-quality-health-impact-assessment-software-airq-2.2/installation-instructions>.

→ **TABELLA 13.2:**

**MORTALITÀ TOTALE (ESCLUSO IL SETTORE NOSOLOGICO "TRAUMATISMI ED AVELENAMENTI")
ATTRIBUIBILE ALL'ESPOSIZIONE AL PM10 IN PROVINCIA DI TRENTO (2008-2011)**

VALORE SOGLIA SOTTO IL QUALE SI PRESUME ASSENZA DI EFFETTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	2008 STIMA NUMERO TOTALE DEI DECESSI ATTRIBUIBILI (VALORE MINIMO E MASSIMO)	2009 STIMA NUMERO TOTALE DEI DECESSI ATTRIBUIBILI (VALORE MINIMO E MASSIMO)	2010 STIMA NUMERO TOTALE DEI DECESSI ATTRIBUIBILI (VALORE MINIMO E MASSIMO)
10	64 (54-74)	50 (42-58)	50 (42-57)
20	39 (33-46)	27 (22-31)	26 (22-30)
30	24 (20-28)	12 (10-14)	12 (10-14)
40	15 (13-18)	4 (3-5)	5 (4-6)
50	10 (9-12)	2 (2-3)	2 (2-3)

Fonte: Azienda provinciale per i servizi sanitari

dell'OMS) corrisponde a 1,0074 (1,0062 – 1,0086). Il programma consente di stimare il numero dei decessi nell'anno considerato attribuibile alle concentrazioni di PM10 a cui è stata esposta la popolazione. I calcoli sono stati eseguiti a diversi valori limite di media giornaliera: rispettivamente 10,20,30,40,50,60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10.

Nel 2010, coerentemente con il fatto che, sia la situazione relativa al limite di media annuale sia al limite previsto per il numero massimo di giornate con concentrazione superiore a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sia simile al 2009, il numero di morti stimati attribuibile ad esposizione a PM10 risulta sovrapponibile nei due anni.

Ricoveri ospedalieri attribuibili all'inquinamento

Sono stati estratti dall'archivio provinciale delle SDO tutti i ricoveri per malattie dell'apparato respiratorio (prima causa codici ICD-IX 460-519) e per malattie cardiocircolatorie (prima causa codici ICD-IX 410-436).

Nel 2009 sono stati registrati 5.268 ricoveri per malattie respiratorie (tasso grezzo 999/100.000) e 10.798 ricoveri per malattie cardiache (tasso grezzo 2.048/100.000). I valori di rischio relativo (RR) di default del software AirQ sono 1,008 (da 1,0048 a 1,012) per le malattie respiratorie e 1,009 (da 1,006 a 1,013) per le malattie cardiovascolari.

→ **TABELLA 13.3:**

RICOVERI PER MALATTIE RESPIRATORIE E CARDIOVASCOLARI ATTRIBUIBILI ALL'ESPOSIZIONE AL PM10 (2010)

VALORE SOGLIA SOTTO IL QUALE SI PRESUME ASSENZA DI UN EFFETTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	2010 STIMA RICOVERI PER MALATTIE RESPIRATORIE	2010 STIMA RICOVERI PER MALATTIE CARDIOVASCOLARI
10	63 (38-88)	130 (78-193)
20	34 (20-47)	69 (41-103)
30	16 (9-22)	32 (19-48)
40	7 (4-10)	14 (8-21)
50	3 (2-4)	6 (4-9)

Fonte: Azienda provinciale per i servizi sanitari

Il programma consente di stimare il numero di ricoveri, per malattie respiratorie e cardiovascolari attribuibili alle concentrazioni di PM10 a cui è stata esposta la popolazione. I calcoli sono stati eseguiti al valore soglia del limite di media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Mettendo a confronto le stime di impatto, con una soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con quelle degli anni precedenti si evidenzia una riduzione dei decessi, dei

ricoveri per malattie respiratorie e cardiovascolari attribuibili all'esposizione al PM10 rispetto al periodo 2005-2008 ed una situazione sostanzialmente sovrapponibile al 2009. Questo a conferma del miglioramento della situazione relativa alle polveri fini PM10 con il raggiungimento del limite di media annuale e del limite di superamento del numero massimo di giornate con concentrazione superiore a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto.



La provincia di Trento è particolarmente ricca di acqua e la sua utilizzazione sostenibile, la sua protezione e difesa rappresentano elementi costitutivi per una corretta governance di questa risorsa.

14. Acqua



Contenuti

14.1 Il sistema delle acque superficiali e sotterranee	321
14.2 Distribuzione, usi e consumi di acqua	325
14.2.1 Il bilancio idrico provinciale	325
14.2.2 Il deflusso minimo vitale	326
14.2.3 Il sistema degli acquedotti	328
14.2.4 Le derivazioni ed i titoli a derivare acqua pubblica	329
14.2.5 I consumi	332
14.3 La qualità delle risorse idriche	333
14.3.1 La classificazione delle acque superficiali secondo il Decreto legislativo 152/99	333
14.3.2 La qualità delle risorse idriche secondo il Decreto Legislativo 152/06	340
14.3.3 La classificazione delle acque sotterranee	349
14.4 La gestione dei reflui	350

a cura di:

Chiara Defrancesco – Settore informazione e monitoraggi APPA

con la collaborazione di:

Catia Monauni - Settore informazione e monitoraggi APPA

Sabrina Pozzi - Settore informazione e monitoraggi APPA

Veronica Casotti – Settore gestione ambientale APPA

Tiziano Refatti - Servizio utilizzazione delle acque pubbliche PAT

Roberto Lunardelli - Servizio utilizzazione delle acque pubbliche PAT

Paola Pergher - Servizio utilizzazione delle Acque Pubbliche PAT

Paolo Nardelli – Agenzia per la depurazione

Marco Niro – Settore informazione e monitoraggi APPA (*redazione*)

Il secondo Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sulla valorizzazione delle risorse idriche (2009)¹ rappresenta la valutazione più completa delle risorse di acqua dolce del pianeta. Il Rapporto sottolinea che nei prossimi vent'anni ci sarà una diminuzione globale della disponibilità d'acqua pari al 30% per ogni abitante.

Per far fronte ad una domanda planetaria in continua crescita in termini di fabbisogno idrico diventa urgente mettere in atto misure efficaci per una buona gestione delle risorse disponibili.

In tema di qualità delle acque, i Paesi dell'Unione Europea, in attuazione della Direttiva quadro in materia di acque (2000/60/CE), hanno l'obbligo di raggiungere un obiettivo giuridicamente vincolante: uno stato di qualità "buono" per tutte le acque entro il 2015; la Direttiva è stata recepita nel 2006 dal D. lgs. n. 152 del 3 aprile 2006.

La Direttiva prevede anche la tariffazione dei servizi legati all'uso e al consumo di acqua quale strumento per promuovere efficacemente la conservazione delle risorse idriche, nonché di tener conto dei costi ambientali delle acque nel prezzo dell'acqua stessa.

La provincia di Trento per le sue connotazioni fisiche e orografiche è particolarmente ricca di acqua e la sua utilizzazione sostenibile (anche energetica), la sua protezione e difesa rappresentano elementi costitutivi per una corretta *governance* di questa risorsa.

Gli obiettivi prioritari di riduzione del rischio idraulico, di un uso sostenibile della risorsa e di qualità dell'ambiente sono contenuti in due strumenti normativi e di pianificazione provinciali: il Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (2006) ed il Piano di Tutela delle Acque (2004)².

14.1 Il sistema delle acque superficiali e sotterranee

LE ACQUE SUPERFICIALI

Il sistema idrografico trentino è condizionato fortemente dalla morfologia territoriale, caratterizzata da ampie valli glaciali, da sezioni ad "U", contornate da versanti rocciosi e ripidi, come la

Valle dell'Adige e del Basso Sarca, e valli incise con alternanza di cenge³ e lievi pendii moderati a seconda dell'affioramento di rocce più o meno erodibili, come ad esempio la zona delle Dolomiti. Ne conseguono corsi d'acqua con regime tor-

¹ The United Nations World Water Development Report (2009).

² Provincia autonoma di Trento, 2004, *Piano di Tutela delle Acque (PTA)*, Trento; Provincia autonoma di Trento, 2006, *Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP)*, Trento.

³ La cengia (o anche cornice) è una sporgenza pianeggiante di una parete rocciosa, che interrompe la verticalità della parete di una montagna, spesso sede di sentiero o punto di riposo durante un'ascensione. Durante la prima guerra mondiale, nelle cime delle Alpi, vennero molto utilizzate, o addirittura scavate delle cenge, per poter muoversi al nasco-
sto dal nemico.

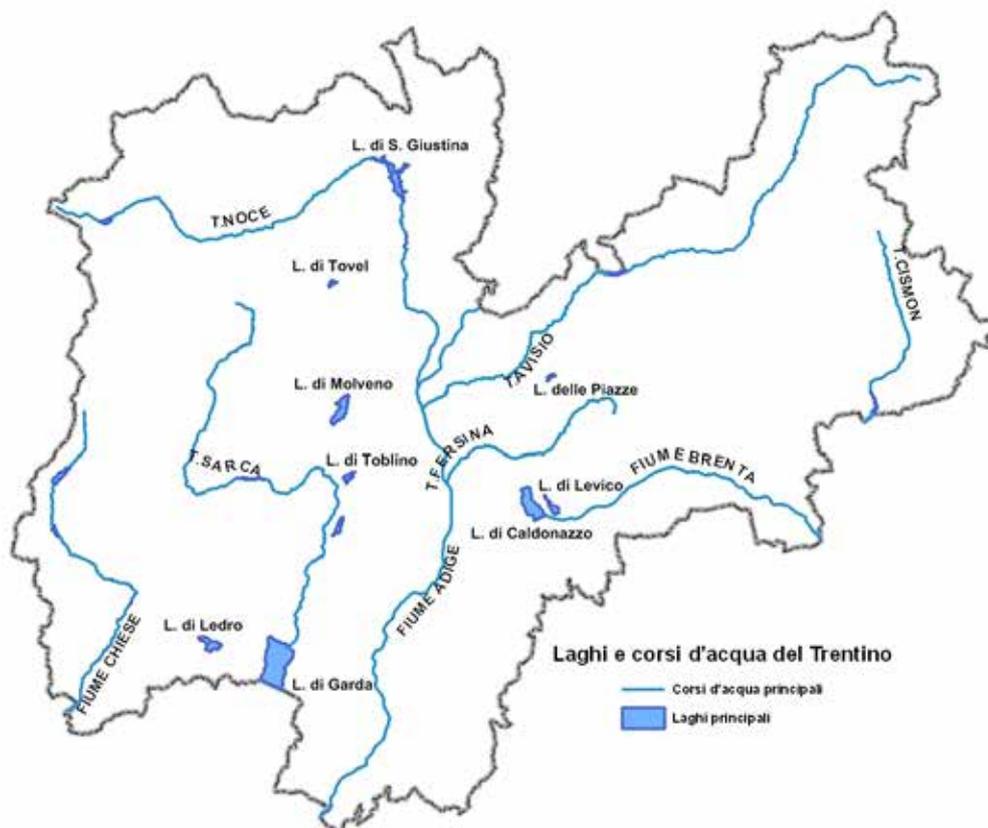
rentizio nelle zone montane a maggiore acclività caratterizzate da acque con forte ossigenazione e temperature piuttosto rigide (in genere inferiori ai 10°C) spesso originate da ghiacciai in quota, e fiumi che scorrono nei fondovalle e assumono in qualche caso, in zone ancora poco antropizzate, andamenti a tratti meandriiformi.

Le pendenze elevate dei versanti in concomitanza alla limitata lunghezza delle aste fluviali agevolano i fenomeni di trasporto e di abbattimento fisico delle sostanze immesse piuttosto che quelli di natura biologica, come l'abbattimento della sostanza organica da parte di diversi tipi di organismi acquatici. È peculiare per la tipologia di corso d'acqua quindi la fragilità di questi ecosistemi, che presentano fisiologicamente una bassa funzionalità ecosistemica. Tale capacità viene descritta e dettagliata mediante l'applicazione dell'IFF (Indice di Funzionalità Fluviale).

È importante sottolineare come la portata idrica dei bacini principali sia fortemente influenzata da strutture quali invasi, sbarramenti e bacini artificiali per lo sfruttamento idroelettrico; a queste opere si aggiungono le derivazioni e i canali di gronda che riducono la portata dei corsi d'acqua. La superficie totale dei bacini imbriferi principali e secondari equivale a 6.354 Km²; i primi si sviluppano per 6.167 Km², i secondi per 186 Km²; con una estensione di 6.208,45 Km² all'interno del territorio provinciale (98%).

Le morfologie montuose del Trentino ospitano circa 297 specchi lacustri, con una superficie complessiva di 35 Km² nella quasi totalità dovuti all'azione diretta o indiretta del modellamento glaciale. Lo stato trofico è variabile, legato sia a fattori naturali che all'attività antropica. La distribuzione altimetrica si estende dai 65 m s.l.m. per il lago di Garda fino ai 3.200 m s.l.m.; il maggior numero di laghi si incontra tra i 1500 e i 3.200 m s.l.m. (257

→ **FIGURA 14.1:**
CARTOGRAFIA DEI CORSI D'ACQUA E LAGHI PRINCIPALI DELLA PROVINCIA DI TRENTO



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

unità) mentre i restanti sono tutti localizzati in un *range* altimetrico al di sotto dei 1200 m s.l.m..

I laghi di alta quota hanno la morfologia spiccatamente alpina del circo: di forma discretamente regolare, tendente alla circolarità, godono di una prevedibile lunga durata nel tempo data da una alimentazione di acque superficiali lievi, tranquille, prive di contenuti solidi che ne determinano la

loro limpidezza.

Dal punto di vista qualitativo i laghi più minacciati sono generalmente quelli in valle, dove maggiormente si concentrano gli agglomerati urbani. In questi laghi si evidenziano in qualche caso fenomeni di eutrofizzazione dovuti all'eccessivo accumulo di nutrienti, presenti talvolta anche come retaggio del passato.

→ **TABELLA 14.1:**
SUDDIVISIONE DEI BACINI IN TERRITORIO PROVINCIALE ED EXTRA PROVINCIALE

BACINI IMBRIFERI PRINCIPALI	SUPERFICIE	SCORRIMENTO IN PROVINCIA		SCORRIMENTO FUORI PROVINCIA	
	KM ²	KM ²	%	KM ²	%
NOCE	1.366,67	1.306,14	95,57	60,53	4,43
SARCA	1.267,78	1.254,62	98,96	13,16	1,04
ADIGE	949,65	935,78	98,54	13,86	1,46
AVISIO	939,58	920,16	97,93	19,42	2,07
BRENTA	618,35	612,55	99,06	5,8	0,94
CHIESE	409,94	408,63	99,68	1,31	0,32
VANOI	236,85	229,52	96,9	7,33	3,1
CISMON	208,6	201,33	96,51	7,27	3,49
FERSINA	170,35	170,35	100	0	0
BACINI IMBRIFERI SECONDARI					
ASTICO	84,05	81,62	97,12	2,42	2,88
CORDEVOLE	44,36	31,66	71,37	12,7	28,63
SENAIGA	43,75	29,55	67,54	14,2	32,46
ISARCO	7,59	7,57	99,83	0,01	0,17
ILLASI	6,43	5,14	80,02	1,28	19,98
Altri		13,82			
TOTALE	6.353,95	6.208,44	97,71	159,29	2,51

Fonte: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche PAT

→ **TABELLA 14.2:**
SUPERFICIE PROVINCIALE NEI BACINI DI RILIEVO NAZIONALE

BACINO	SUPERFICIE TOTALE KM ²	SUPERFICIE IN PROVINCIA	
		KM ²	%
ADIGE	11954	3345,15	28
PO	71057	1663,25	2,3
BRENTA-BACCHIGLIONE	5840	1154,57	19,8
PIAVE	4100	31,66	0,8

Fonte: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche PAT

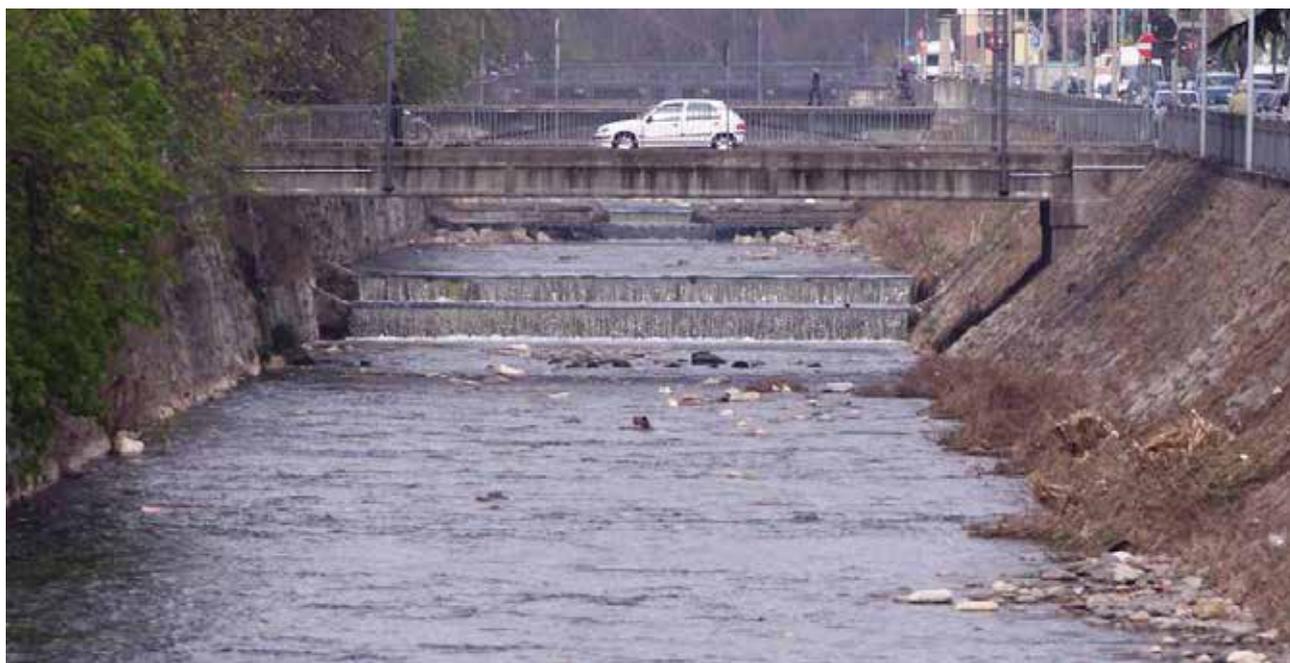
LE ACQUE SOTTERRANEE

Gli acquiferi sotterranei rappresentano un ecosistema complesso e spesso fortemente interagente con gli ecosistemi superficiali. In relazione alle caratteristiche geologico-strutturali e morfologiche del territorio, le strutture degli acquiferi sotterranei si possono identificare in tre gruppi principali: strutture delle valli sovralluvionate alpine⁴; strutture carbonatiche⁵; strutture delle coltri eluviali e dei depositi quaternari sciolti di pendio nei massicci cristallini e metamorfici⁶. Ad oggi sono stati censiti in provincia di Trento circa 10.500 sorgenti e 6.000 pozzi.

Dal punto di vista qualitativo gli acquiferi maggiormente a rischio sono quelli di fondovalle, minacciati dall'intensa attività umana che si svolge in superficie; ma dal punto di vista del rischio

intrinseco, cioè legato alla vulnerabilità della matrice terreno, quelli che corrono maggiori rischi a causa della elevata permeabilità dei terreni sono situati in quota. Questi ultimi costituiscono inoltre le riserve strategiche della provincia.

Il territorio, a causa della conformazione montana, concentra nelle valli la maggior parte delle attività, da quelle agricole a quelle industriali. È quindi nelle valli che il rischio di inquinamento dei corpi idrici è maggiore. Mentre l'inquinamento di tipo industriale ed agricolo è limitato ad alcuni ambiti, l'impatto antropico dovuto al turismo, che ha acquistato sempre maggior rilievo negli ultimi anni, è un fenomeno piuttosto distribuito sul territorio e in genere sottostimato, causa di problemi nelle zone ambientalmente delicate.



⁴ Le valli sovralluvionate alpine sono costituite da un materasso di terreni quaternari diversi per composizione litologica e permeabilità; derivando sia da depositi fluviali molto grossolani e conducibili, sia da depositi di tipo lacustre a conducibilità ridotta o assente. Nelle valli principali (Adige, Sarca, Valsugana, Giudicarie inferiori) il materasso quaternario raggiunge potenze considerevoli (a Trento ad esempio supera i 600 metri).

⁵ Le strutture carbonatiche sono costituite da rocce sedimentarie in cui matrice e struttura sono composti da oltre il 50% di minerali carbonatici. Le strutture e tessiture delle rocce carbonatiche riflettono fattori biologici di bacino, la sorgente dei sedimenti carbonatici è quasi esclusivamente biologica. I massicci carbonatici, nonostante la locale frammentarietà delle strutture, costituiscono uno dei più importanti serbatoi idrici della Provincia di cui fino ad ora si sfruttano solo le emergenze spontanee.

⁶ La coltre eluviale o eluvium è costituita dal prodotto di alterazione delle rocce in sito, che si sviluppa nella parte superficiale delle masse rocciose. Le strutture delle coltri eluviali e dei depositi quaternari sciolti di pendio nei massicci cristallini e metamorfici pur rappresentando arealmente una parte preponderante del territorio provinciale non contengono acquiferi di significativa importanza.

14.2 Distribuzione, usi e consumi di acqua

Il quadro di riferimento a scala provinciale per la gestione delle risorse idriche, intesa come utilizzazioni e dimensione qualitativa delle acque, è definito dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP), strumento tecnico-normativo entrato in vigore in data 8 giugno 2006.

Il PGUAP ha introdotto significative disposizioni volte al contenimento dei consumi nonché nuovi criteri per il rilascio delle concessioni, in particolare:

- subordina il rinnovo della concessione, dell'autorizzazione alla derivazione o la loro modifica, alla verifica della funzionalità della rete alimentata e al risanamento della stessa ove siano accertate dispersioni di risorsa idrica;
- stabilisce i tempi entro i quali devono essere installati misuratori di portata per misurare i quantitativi di acqua derivata nonché di quella eventualmente rilasciata;
- prevede l'emanazione di misure per l'adeguamento delle reti e l'eliminazione delle perdite, per l'introduzione di sistemi di misurazione dei quantitativi d'acqua derivati nonché per il risparmio ed il riutilizzo delle risorse idriche.

Altre misure significative introdotte dal Piano sono: il Bilancio Idrico Provinciale, come strumento di governo dell'uso dell'acqua e come riferimento per la revisione, ove necessario, delle utilizzazioni in atto; l'obbligo di rilasciare il cosiddetto Deflusso Minimo Vitale (DMV)⁷ in alveo, con conseguente riduzione delle portate concesse.

14.2.1 Il bilancio idrico provinciale

Il bilancio idrico deriva dalla sovrapposizione, nel periodo di tempo considerato, delle risorse idriche disponibili in un determinato contesto geografico, al netto delle risorse necessarie alla conservazione degli ecosistemi acquatici, con i fabbisogni per i diversi usi antropici. Tale confronto permette di definire il grado di sfruttamento

della risorsa idrica e di individuare le azioni volte all'equilibrio del bilancio idrico stesso.

Il bilancio idrico si pone quindi come strumento per assicurare il delicato equilibrio tra le esigenze antropiche di utilizzo della risorsa e il rispetto degli ecosistemi acquatici, attraverso l'approfondita conoscenza del territorio, l'utilizzo di modelli numerici per la simulazione dei fenomeni idrologici e la stretta interazione con le altre pianificazioni provinciali.

A livello provinciale il bilancio idrico è stato recepito dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche mentre la pianificazione per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici viene demandata al Piano di Tutela, relativo piano stralcio. Il bilancio idrico rappresenta quindi un anello di congiunzione tra le due pianificazioni e costituisce inoltre la base conoscitiva per la revisione e l'adeguamento delle utilizzazioni di acque pubbliche.

È proprio nell'ambito di tale articolato quadro pianificatorio che si inserisce l'attività per la realizzazione dei bilanci idrici per i bacini di primo livello del territorio provinciale. Tale attività ha avuto inizio con la cosiddetta fase sperimentale, che si è concretizzata con la predisposizione del bilancio idrico per i bacini dei fiumi Chiese, Noce e Sarca. Nello studio di questi tre bacini, tutte le analisi sono state condotte con riferimento al periodo storico 2000 – 2006. Esaurita tale fase, e definita contestualmente l'impostazione metodologica dello studio di bilancio idrico, nel 2009 si è poi passati all'analisi dei bacini della parte orientale della Provincia, per i quali è stato possibile adottare un periodo d'indagine più esteso (2000 – 2008).

La redazione dei bilanci idrici per i bacini di primo livello della Provincia è frutto della concretizzazione di due attività complementari: una di raccolta, elaborazione e sintesi delle informazioni necessarie (dati termo – pluviometrici, dati idro-

⁷ Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) è definito come la minima quantità d'acqua fluente presente in alveo necessaria a consentire il perpetuarsi della comunità biologica.

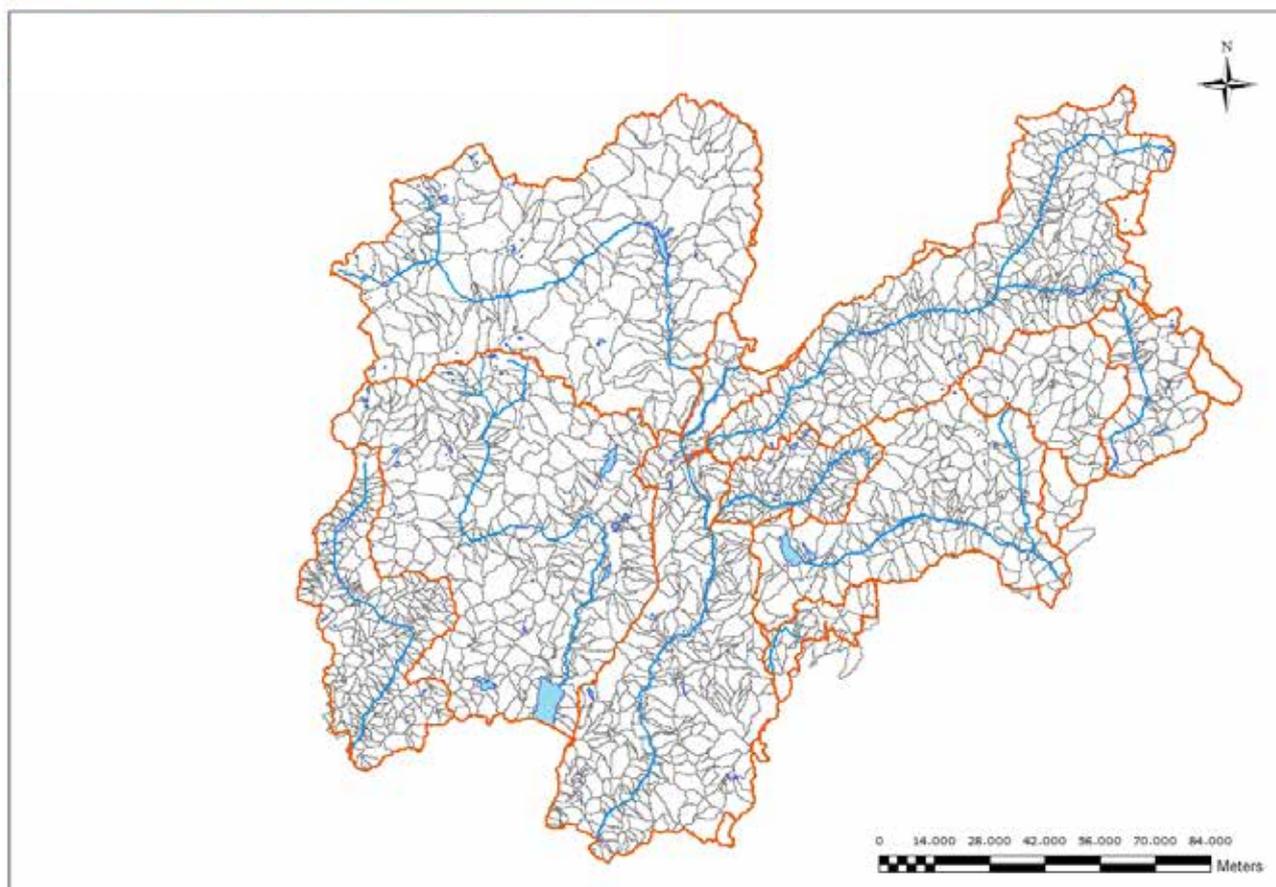
metrici, utilizzi idrici ecc.) e la seconda di modellazione matematica, finalizzata alla simulazione di vari scenari di disponibilità idrica. Tra questi, i più significativi sono lo scenario naturale (assenza di qualsiasi tipo di derivazione) e quello reale con i rilasci del DMV dalle grandi derivazioni idroelettriche prima e dopo il 31/12/2008 (data a partire dalla quale sono entrati in vigore i rilasci di DMV secondo la mappa allegata al PGUAP). La simulazione di tali scenari ha quindi permesso di valutare gli effetti di derivazioni e restituzioni sulla disponibilità idrica alla chiusura di ciascun sottobacino elementare di indagine. A tale proposito, preme sottolineare che il dettaglio della modellazione matematica è molto approfondito. Infatti, il territorio provinciale è stato suddiviso in più di 2000 sottobacini "computazionali" mentre la variabilità dei deflussi in funzione delle forzanti meteorologiche è stata riprodotta a scala giornaliera.

14.2.2 Il deflusso minimo vitale

Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) è uno degli strumenti che concorrono a garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.lgs. 152/99 e dal D.lgs.152/06. La determinazione del DMV è effettuata per ambiti idrografici omogenei e nella definizione dei valori specifici di DMV si è fatto, fino ad oggi, riferimento soltanto alle caratteristiche strutturali e intrinseche dei corsi d'acqua (v. Figura 14.3).

Fino al 31/12/2008 i rilasci delle grandi derivazioni idroelettriche sono stati determinati nella misura di 2 l/s*Km² di superficie sottesa a monte di ciascuna opera di presa; complessivamente la portata media rilasciata a valle delle opere di presa, come deflusso minimo vitale a carattere "sperimentale", in questo periodo si è attestata sui 37.000 l/s.

→ **FIGURA 14.2:**
SOTTOBACINI ELEMENTARI DI INDAGINE CONSIDERATI NELLA MODELLAZIONE MATEMATICA DEI BILANCI IDRICI



Fonte: Servizio utilizzazione delle acque pubbliche PAT

A partire dall'1/1/2009 il deflusso minimo vitale da rilasciare a valle delle opere di presa delle grandi derivazioni idroelettriche è stato adeguato ai valori stabiliti dal PGUAP (Figura 14.3 e Tabella 14.4); i nuovi valori complessivi di portata rilasciata a valle delle opere di presa si assestano ora sulla misura di 80.000 l/s.

Per quanto riguarda le piccole derivazioni la situazione è la seguente:

a) titoli rilasciati prima dell'entrata in vigore del PGUAP (15/2/2006): di norma i titoli a derivare non prevedono il rilascio del DMV ma solo in alcuni casi è stabilito l'obbligo di attuare un rilascio in alveo denominato "portata di rispetto"; tra queste è stata evidenziata, secondo quanto stabilito dal PTA, la presenza di 51 concessioni ad uso idroelettrico con potenza nominale compresa tra i 220 ed i 3000 kW, che attingono da 74 punti di derivazione. Ventisette concessionari già effettuano un rilascio prescritto da procedure di valutazione d'impatto

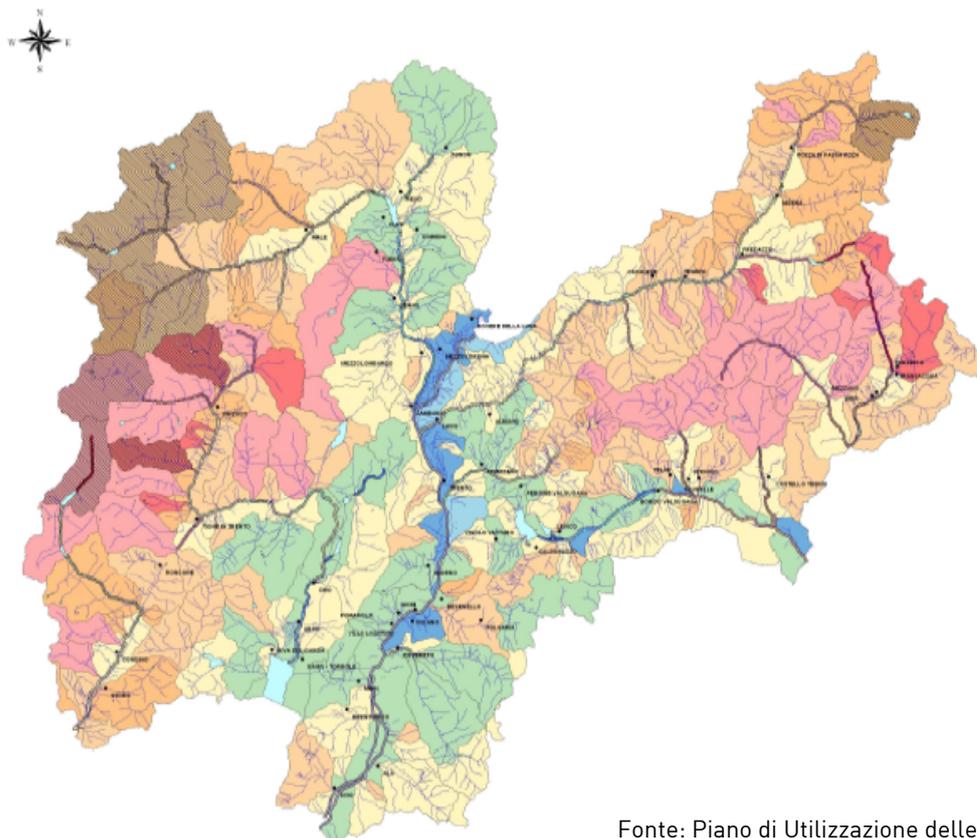
ambientale o in base alla normativa sulla pesca, 10 dei quali superano il 50% del DMV medio indicato dal PGUAP. Secondo i criteri definiti dalla Giunta provinciale sono state individuate altre 4 derivazioni che, a partire dal 31 dicembre 2018, sono state assoggettate al rilascio di almeno il 50% del DMV.

b) titoli rilasciati dopo il 15/2/2006: viene imposto il rilascio del DMV come previsto dal PGUAP.

A partire dal 31 dicembre 2016 per tutte le derivazioni pre-esistenti all'entrata in vigore del PGUAP (lettera a del paragrafo precedente), il rilascio del DMV dovrà essere attuato nel rispetto dei valori che verranno determinati, per ciascun ambito idrografico omogeneo, dalla Giunta provinciale entro il limite massimo stabilito dalla cartografia del PGUAP, avuto riguardo alle risultanze del bilancio idrico provinciale (cap. 14.2.1) ed agli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione.

→ FIGURA 14.3:

CARTOGRAFIA GEOREFERENZIATA CON DETERMINAZIONE DEL DMV PER AMBITI OMOGENEI



Fonte: Piano di Utilizzazione delle Acque Pubbliche

→ **TABELLA 14.3:**
**VALORI TENDENZIALI DI DMV (L S⁻¹ KM⁻²) PER TIPOLOGIE DI REGIME IDROLOGICO
 NEL CORSO DELL'ANNO**

DEFLUSSI MINIMI VITALI (L S ⁻¹ KM ⁻²)					
GLACIALE		NIVALE- PLUVIALE			
NOVEMBRE- APRILE	MAGGIO- OTTOBRE	DICEMBRE- MARZO	APRILE- LUGLIO	AGOSTO- SETTEMBRE	OTTOBRE- NOVEMBRE
1,5	2,3	1,5	2,1	1,8	2,1
2,0 ^{1,5}	3,0	2,0	2,8	2,4	2,8
2,5 ^{1,5}	3,8 ^{1,5}	2,5	3,5	3,0	3,5
3,0 ^{1,5}	4,5 ^{1,5}	3,0	4,2	3,6	4,2
3,5 ^{1,5}	5,3 ^{1,5}	3,5	4,9	4,2	4,9
4,0 ^{1,5}	6,0 ^{1,5}	4,0	5,6	4,8	5,6
4,5 ^{1,5}	6,8 ^{1,5}	4,5	6,3	5,4	6,3
5,0 ^{1,5}	7,5 ^{1,5}	5,0	7,0	6,0	7,0
5,5 ^{1,5}	8,3 ^{1,5}	5,5	7,7	6,6	7,7

Fonte: Piano di Utilizzazione delle Acque Pubbliche

14.2.3 Il sistema degli acquedotti

In Trentino esistono ad oggi 850 acquedotti con 1.900 opere di presa, 1.570 serbatoi, 188 stazioni di pompaggio, 380 impianti di trattamento per la potabilizzazione dell'acqua e 1.125 reti di distribuzione.

Dal punto di vista gestionale e strutturale vi sono alcuni elementi critici, primo tra tutti l'insufficiente adeguamento del 50% delle opere negli ultimi venti anni; la diffusa frammentazione degli acquedotti, che non possono fruire di compensazioni in caso di crisi idriche o disservizi localizzati, ed una polverizzazione delle fonti di alimentazione, con un numero consistente di captazioni con portate inferiori ad 1 l/s (circa il 40%).

Il numero di sorgenti utilizzate per prelievi idrici ad uso potabile di rilevanza pubblica rappresenta il 18% di quelle censite in provincia (v. grafico 14.1); il 2% delle sorgenti utilizzate a tale scopo è classificato ad alta vulnerabilità⁸ ed il 5% a

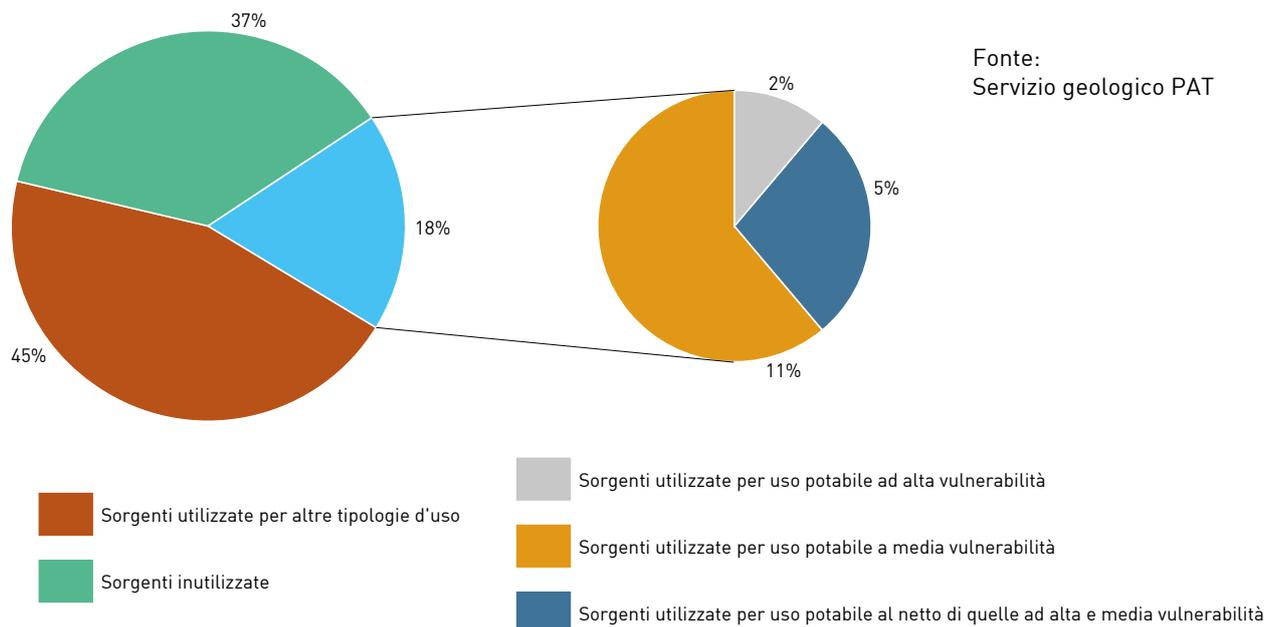
media vulnerabilità⁹. Le sorgenti utilizzate per altre tipologie d'uso sono pari al 45% del numero complessivo e quelle non utilizzate corrispondono pertanto al rimanente 37%.

Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico ad uso potabile, nel periodo dal 2008 al 2011 non si sono verificate particolari situazioni di carenza idrica.

Posto che la scarsa disponibilità idrica, oltre che da carenza idrica e/o sovrasfruttamento della falda, può risultare anche da perdite del sistema acquedottistico, e che al momento non sono disponibili dati affidabili in ordine alle perdite idriche rilevate sull'intero territorio provinciale, è stata avviata una operazione conoscitiva delle caratteristiche strutturali degli acquedotti che porterà alla classificazione del loro grado di funzionalità, valutando sia l'aspetto delle perdite idriche che quello della qualità delle acque erogate.

⁸ Le sorgenti sono definite ad alta vulnerabilità per presenza di arsenico, inquinanti chimici e collocazione della sorgente in aree ad alto rischio o per presenza nell'area di rispetto idrogeologico di usi del suolo ad alto rischio.

⁹ Le sorgenti sono definite a media vulnerabilità per presenza di inquinanti e collocazione della sorgente in aree a rischio moderato o per presenza nell'area di rispetto idrogeologico di usi del suolo a rischio moderato.

→ **GRAFICO 14.1:****SUDDIVISIONE DELLE SORGENTI SECONDO I DIVERSI GRADI DI VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA**

14.2.4 Le derivazioni ed i titoli a derivare acqua pubblica

Le derivazioni idriche sono consentite in base all'acquisizione, da parte del soggetto interessato sia esso pubblico che privato, di un titolo a derivare, di norma definito "concessione".

Le derivazioni idriche sono attuate mediante opere o interventi atti al prelievo d'acqua (punti di derivazione) che intercettano sorgenti, corsi d'acqua, laghi ed anche la falda sotterranea; la classificazione delle tipologie di corpo idrico intercettato comprende anche alcune categorie minori: canale, compluvio, drenaggio, ghiacciaio-nevaio, roggia, subalveo ed opere di altre utilizzazioni idriche.

La portata concessa consiste nella misura stabilita dal titolo a derivare come limite massimo e come valore medio, sulla base del quale viene anche stabilito il canone demaniale dovuto da parte del titolare. Nelle elaborazioni di seguito riportate è stato utilizzato il valore della portata media, che tuttavia, per l'oscillazione nelle effettive disponibilità idriche naturali, non può essere assunto come misura della portata effettivamente prelevata dai corpi idrici.

Le derivazioni idriche si suddividono in due grandi categorie:

- le grandi derivazioni idroelettriche;
- le rimanenti derivazioni idriche.

Per consentire una verifica dei quantitativi effettivamente derivati ed utilizzati, anche ai fini della redazione del Bilancio idrico provinciale, in attuazione di quanto previsto dal Piano generale di Utilizzazione delle acque pubbliche (art. 13 delle Norme di attuazione), a partire dal 2008 sono state assoggettate all'obbligo di installazione di dispositivi di misurazione della portata d'acqua derivata ed eventualmente restituita le grandi derivazioni a scopo idroelettrico e tutti i titoli a derivare con un volume annuo di acqua superiore a un milione di metri cubi.

Oltre alle grandi derivazioni idroelettriche, con 64 punti di derivazione atti a misurare tutte le portate effettivamente utilizzate, per le altre tipologie di derivazioni si hanno circa 250 punti soggetti a misura. A fronte di una modesta percentuale di punti di misura "monitorati" (meno del 2%) si ha però una significativa quota di volume idrico soggetto a misura rispetto al totale concesso (quasi il 60%), in quanto sono interessate le derivazioni quantita-

tivamente più consistenti.

Per quanto riguarda i titoli a derivare la Provincia può provvedere, ove necessario, alla revisione degli stessi disponendo prescrizioni o limitazioni temporali o quantitative sulla base dei dati emergenti dallo studio del Bilancio idrico provinciale (v. par. 14.2.1) o comunque sulla base del quadro conoscitivo generale delle utilizzazioni in atto nel medesimo corpo idrico.

Le grandi centrali idroelettriche, che permettono in Trentino la produzione media annua di 3.500 GWh, utili a ricoprire la quasi totalità del fabbisogno energetico provinciale, sono nel complesso alimentate da circa 180 opere da presa; le centrali di produzione facenti capo alle concessioni di grande derivazione idroelettrica, con potenza nominale media di concessione superiore ai 3.000 kW, ricadenti nel territorio provinciale sono 24, mentre 4 sono localizzate all'esterno della provincia ma usufruiscono di derivazioni in parte ricadenti sul territorio provinciale (impianti a scavalco).

Per le grandi derivazioni la portata media concessa equivale a circa 500 mc/s.

Nel periodo tra il 2000 ed il 2011 non ci sono stati incrementi nella portata media concessa per le grandi derivazioni a scopo idroelettrico, anche perché il PGUAP non ne consente la realizzazione di nuove.

La portata effettivamente derivabile ha subito invece una riduzione a seguito dell'attivazione degli obblighi di rilascio del DMV (v. par. 14.2.2); i titoli a derivare sono stati modificati per effetto di quanto previsto dalla L.P. 4/1998 (formalmente i provvedimenti di rideterminazione sono stati emanati a partire dal 2011). La rideterminazione delle portate a seguito del rilascio del DMV non incide tuttavia sulle quantità effettivamente concesse, ma ne ridetermina solamente le quantità effettivamente utilizzabili ai fini idroelettrici; in relazione a quanto sopra riportato, due grandi derivazioni idroelettriche sono state riclassificate come piccole derivazioni.

È stato stimato che, per effetto del rilascio del DMV, si avrà una minore produzione idroelettrica pari ad un valore medio del 14 %. Bisogna tuttavia considerare che, in alcuni casi, la portata rilasciata per il DMV, in corrispondenza delle dighe, viene riutilizzata dal punto di vista energetico.

→ **TABELLA 14.4:**

DERIVAZIONI E QUANTITATIVI FISSATI DAI TITOLI A DERIVARE, NEGLI ANNI 2007 E 2011, PER TIPOLOGIA DEL CORPO IDRICO DERIVATO (ESCLUSE LE GRANDI DERIVAZIONI IDROELETTRICHE)

	NUMERO DI DERIVAZIONI				Q TOTALE CONCESSA (L/S)			
	2007		2011		2007		2011	
CANALE	63	0,4%	57	0,4%	1123	1%	800	1%
COMPLUVIO	11	0,1%	21	0,1%	1	0,0	4	0%
CORSO D'ACQUA	2.332	16%	2540	17%	106.582	72%	103.799	72%
DRENAGGIO	196	1%	192	1%	218	0,0	155	0%
GHIACCIAIO-NEVAIO	10	0,1%	9	0,1%	5	0,0	5	0%
LAGO	70	0,5%	93	1%	3.323	2%	5.543	4%
ALTRE OPERE	151	1%	137	1%	3.338	2%	5.408	4%
POZZO	5.045	35%	5.074	33%	13.788	9%	9.377	6%
ROGGIA	184	1%	187	1%	5.228	4%	4.937	3%
SORGENTE	6.499	45%	7.011	46%	14.147	10%	14.845	10%
SUBALVEO	7	0,05%	2	0,01%	61	0,0	0,03	0%
TOTALE PAT	14.568	100%	15.323	100%	147.814	100%	144.873	100%

Fonte: Piano di Utilizzazione delle Acque Pubbliche

Per quanto riguarda tutte le rimanenti derivazioni idriche, numericamente più diffuse, in tabella 14.4 si mette a confronto il numero di derivazioni e le relative portate concesse che intercettano sorgenti, corsi d'acqua e falda sotterranea con le corrispondenti entità riferite al 2007.

A fronte di un aumento dei punti di derivazione (+5 % rispetto al 2007), la portata concessa totale subisce una modesta contrazione (-2% rispetto al 2007); questo è dovuto al fatto che, tra le concessioni esistenti, numerose hanno subito un ridimensionamento quantitativo, in occasione del rinnovo o a seguito di provvedimenti di rinuncia o decadenza, che è risultato più consistente rispetto alle nuove portate concesse.

Le portate concesse, come evidenziato dal grafico 14.2, non sono omogenee nei diversi ambiti territoriali (Comunità di Valle-CDV); vi sono infatti quantitativi maggiori in Val di Non (CDV6), nelle Giudicarie (CDV8) ed in Val di Sole (CDV7), men-

tre valori minori si registrano nelle Comunità degli Altipiani Cimbri (CDV12) e della Paganella (CDV14).

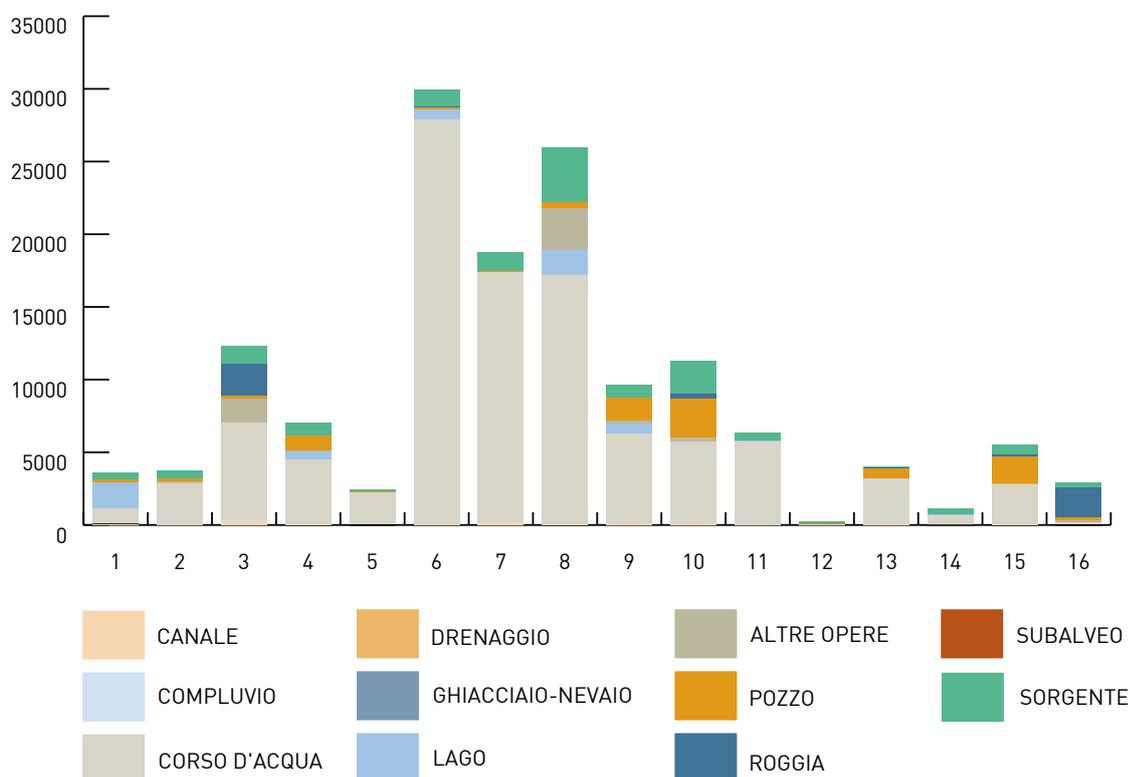
In tutti i territori delle Comunità è prevalente il prelievo idrico dai corsi d'acqua e laghi, tranne che negli Altipiani Cimbri, dove prevale la derivazione dalle sorgenti e nella Valle dei Laghi dove prevale la derivazione d'acqua dalle rogge.

Entrando nel merito dei singoli settori, il 49% del numero di derivazioni nel 2011 è per uso agricolo, il 40% per uso civile ed in percentuale minore risultano le derivazioni per impiego industriale (4%), idroelettrico (3%), ittiogenico (1%) e per innevamento (1%): una suddivisione sostanzialmente in linea con quella relativa al 2007.

Diversa è la ripartizione fra le categorie d'uso, se si considerano le portate concesse: il 58% è relativo all'uso idroelettrico, il 16% all'uso agricolo ed il 15% all'uso ittiogenico; più contenute le

→ GRAFICO 14.2:

DISTRIBUZIONE DELLE PORTATE CONCESSE (L/SECONDO) PER TIPOLOGIA DI CORPO IDRICO DERIVATO NELLE 16 COMUNITÀ DI VALLE (ESCLUSE LE GRANDI DERIVAZIONI IDROELETTRICHE)



Fonte: Servizio utilizzazione delle acque pubbliche PAT

portate concesse per gli altri usi: il 7% è relativo all'uso civile, il 3% all'uso industriale ed il rimanente 1% riguarda gli altri usi (compreso l'uso per innevamento); anche in questo caso non si registrano cambiamenti significativi tra il 2007 ed il 2011. L'incremento di due punti percentuali dell'uso idroelettrico è dovuto anche al fatto che tre concessioni precedentemente classificate come grandi derivazioni idroelettriche sono ora state annoverate tra le piccole derivazioni. In queste elaborazioni non sono considerate le grandi derivazioni idroelettriche.

14.2.5 I consumi

Il dato più recente sul consumo idrico per usi potabili in provincia di Trento si riferisce al quantitativo desunto dalle dichiarazioni emesse dai titolari del servizio idrico (Comuni ed Enti gestori) per la determinazione annua della tariffa da imputare agli utenti dell'acquedotto. Il volume annuo totale è di 50 milioni di m³, mentre il volume medio

consumato pro capite per abitante equivalente (comprensivo dei residenti e turisti) è pari a circa 220 litri al giorno.



→ TABELLA 14.5:

DERIVAZIONI E QUANTITATIVI FISSATI DAI TITOLI A DERIVARE, NEGLI ANNI 2007 E 2011, PER TIPOLOGIA D'USO (ESCLUSE LE GRANDI DERIVAZIONI IDROELETTRICHE)*

TIPOLOGIA D'USO	N. DERIVAZIONI		QUANTITÀ TOTALE (L/S)	
	2007	2011	2007	2011
CIVILE	5.588 (38%)	6.133 (40%)	10.741 (7%)	10.619 (7%)
AGRICOLO	7.354 (50%)	7.507 (49%)	25.622 (17%)	23.041 (16%)
ITTIOGENICO*	245 (2%)	215 (1%)	22.359 (15%)	21.016 (15%)
IDROELETTRICO*	443 (3%)	505 (3%)	82.202 (56%)	84.272 (58%)
INDUSTRIALE*	664 (5%)	677 (4%)	5.566 (4%)	4.604 (3%)
INNEVAMENTO	134 (1%)	130 (1%)	725 (0,5%)	651 (0,4%)
ALTRO	140 (1%)	140 (1%)	601 (0,4%)	670 (0,5%)
TOTALI	14.568	15.323	147.816	144.873

* Le portate concesse per queste tipologie di utilizzo vengono restituite integralmente nei corpi idrici superficiali e spesso sono utilizzate, in serie, da altre utilizzazioni poste più a valle

Fonte: Piano di Utilizzazione delle Acque Pubbliche

14.3 La qualità delle risorse idriche

Il controllo della qualità delle acque superficiali e sotterranee è avvenuto, fino al 2008, attraverso il monitoraggio e la classificazione secondo criteri e procedure definiti nel D. lgs n. 152/99. L'entrata in vigore del D. lgs n. 152/2006, che ha recepito la Direttiva 2000/60/CE, ha proposto importanti modifiche relative alla metodologia di monitoraggio. Pertanto, fino al 2008 la classificazione delle acque superficiali per la provincia di Trento attinge dalla vecchia normativa, mentre il nuovo monitoraggio è in fase di assestamento e sperimentazione e viene condotto secondo i criteri stabiliti dal D.M. 260/2010.

In merito agli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici, la normativa vigente stabilisce una precisa scadenza: entro il 31 dicembre 2015 deve essere raggiunto o mantenuto lo stato "buono" e mantenuto lo stato "elevato" laddove già esistente.

14.3.1. La classificazione delle acque superficiali secondo il Decreto legislativo 152/99

Secondo il D. lgs n. 152/99, i corpi idrici significativi comprendevano i corsi d'acqua superficiali, i laghi naturali, i serbatoi, i laghi ed i canali artificiali di un certo rilievo. La rete di monitoraggio delle acque interne, coordinata dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, e la relativa classificazione dello stato di qualità, è stata effettuata negli anni passati secondo le indicazioni di questo decreto. I monitoraggi sono il punto di partenza per l'identificazione delle azioni da intraprendere per il raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione.

La rete di monitoraggio della qualità delle acque superficiali dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente dal 2000 al 2008 era costituita

→ TABELLA 14.6:

ATTIVITÀ DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELL'APPA PER VALUTAZIONI SULLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

CORPI IDRICI	N. SEZIONI E PUNTI DI CONTROLLO	MACRODESCRITTORI E INDICI DI QUALITÀ	FREQUENZA DEL PRELIEVO
corsi d'acqua e canali artificiali significativi	17	parametri chimici di base Indice Biotico Esteso (IBE) (determinazione semestrale)	mensile
corsi d'acqua principali	9	parametri chimici di base Indice Biotico Esteso (IBE) (determinazione annuale) Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA)	bimestrale
corsi d'acqua secondari	78	parametri chimici di base Indice Biotico Esteso (IBE) (determinazione annuale)	quadrimestrale
acque idonee alla vita dei pesci	13	parametri chimici Indice Biotico Esteso (IBE)	biennale
laghi e bacini artificiali significativi	11	parametri chimici di base misurazioni quali-quantitative di fitoplancton Stato Ecologico dei laghi (SEL)	semestrale

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

da 117 postazioni sui corsi d'acqua e 11 sui laghi ed è descritta in tabella 14.6. Pur non facendo parte della rete dei corsi d'acqua significativi, il cui monitoraggio era richiesto ai sensi del D. lgs n. 152/99, le stazioni sui corsi d'acqua principali e quelli sui secondari sono state sempre e comunque monitorate così come descritto nel Piano di tutela delle acque.

La rete dei corsi d'acqua è completata da quattro centraline automatiche collocate alla sezione di chiusura dei fiumi Adige, Sarca, Chiese e Brenta. Le misure delle centraline sono raccolte a cadenza oraria.

A seguito dell'emanazione dei Decreti attuativi del D. lgs. n. 152/06, il monitoraggio è stato modificato, come descritto nel paragrafo 14.3.2. L'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente ha tuttavia deciso di mantenere attiva la precedente classificazione sui 16 punti significativi al fine di verificare il trend, e collegare i due tipi di monitoraggio e classificazione.

QUALITÀ DEI CORSI D'ACQUA

I punti di monitoraggio significativi sui corsi d'acqua individuati in provincia di Trento (secondo il D. lgs. n. 152/1999) sono collocati sui fiumi Adige, Brenta, Sarca e Chiese e sui torrenti Avisio, Cison, Fersina, Noce e Vanoi, che convogliano le acque ai principali bacini della Provincia.

In tabella 14.7 sono elencate le classi di qualità biologica dei corsi d'acqua determinate dall'indi-

catore biologico IBE (Indice Biotico Esteso), che basa il suo giudizio sulla comunità dei macroinvertebrati.

Al fine di dare continuità ai Rapporti sullo stato dell'ambiente precedenti, che presentavano i dati fino al 2007, si è ritenuto opportuno classificare i corpi idrici significativi anche con il vecchio criterio.

Il grafico 14.3 analizza l'andamento della distribuzione dei punti di monitoraggio nelle diverse classi IBE. Nel quadriennio in esame la maggior parte delle sezioni analizzate per i corsi d'acqua significativi ricadono in classe II dell'indice IBE, ovvero sono caratterizzate da ambienti con moderati sintomi di inquinamento o alterazione. Negli ultimi due anni si assiste ad un miglioramento della qualità di Avisio a Lavis e Brenta a Grigno, probabilmente in seguito al rilascio del DMV dalle grandi derivazioni idroelettriche, avvenuto nel 2009.

In tabella 14.8 sono elencati i livelli di inquinamento dei macrodescrittori per i corsi d'acqua determinati dall'indicatore LIM, che basa il suo giudizio su una serie di parametri chimico-fisici e microbiologici.

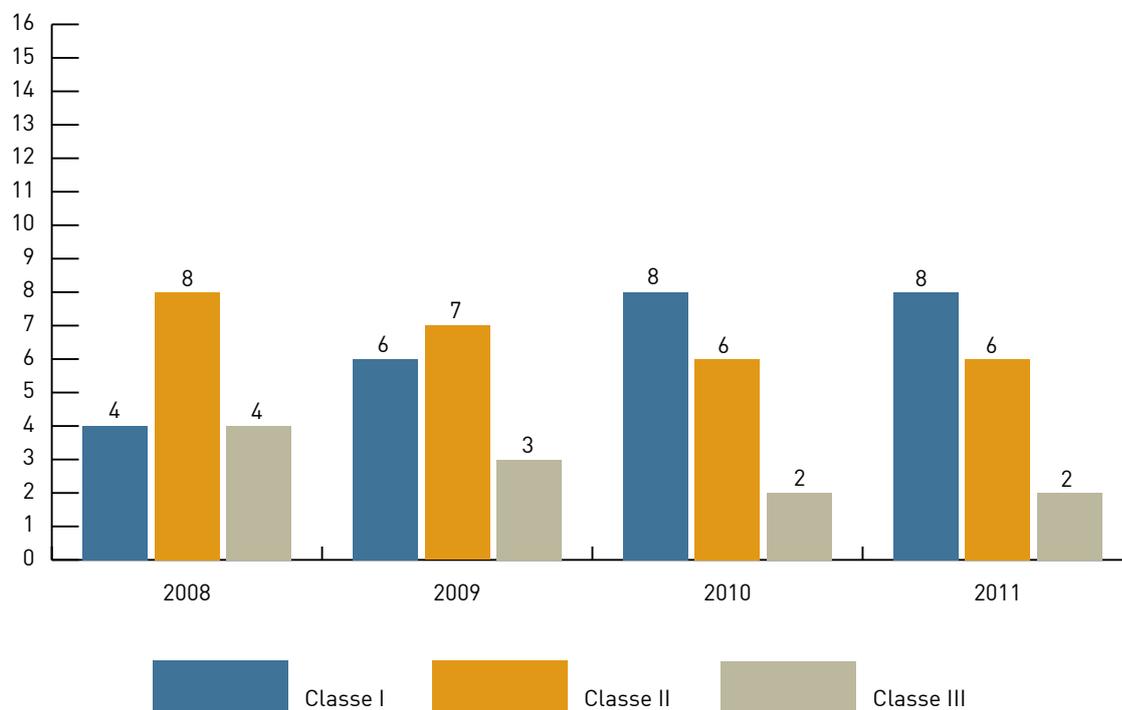
→ **TABELLA 14.7:**
CLASSI DI QUALITÀ BIOLOGICA DELL'AMBIENTE FLUVIALE E VALORI DELL'INDICE IBE (D.LGS. N. 152/1999)

IBE CLASSI DI QUALITÀ E COLORE ASSOCIATO	VALORI	GIUDIZI DI QUALITÀ
Classe I	10-11-12-...	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile
Classe II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o alterazione
Classe III	6-7	Ambiente molto inquinato o alterato
Classe IV	4-5	Ambiente molto inquinato o molto alterato
Classe V	0-1-2-3	Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato

Fonte: D.lgs. n. 152/1999

→ **GRAFICO 14.3:**

DISTRIBUZIONE DELLE SEZIONI DEI CORSI D'ACQUA SIGNIFICATIVI NELLE CLASSI DI QUALITÀ IBE E VARIAZIONE NEL TEMPO (N° SEZIONI DI MONITORAGGIO 2008-2011)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

→ **TABELLA 14.8:**

LIVELLI DI INQUINAMENTO ESPRESSI DALL'ANALISI DEI MACRODESCRITTORI E VALORI RELATIVI

LIVELLI DI INQUINAMENTO DEI MACRODESCRITTORI LIM				
480-560	240-475	120-235	60-115	<60
Livello I	Livello II	Livello III	Livello IV	Livello V

foto di Alessio Coser



Il grafico 14.4 si riferisce alla distribuzione delle sezioni di controllo rispetto ai livelli di LIM. A parte leggere differenze, si può affermare che in linea generale a scala provinciale non si evidenziano sostanziali cambiamenti nei quattro anni qui descritti, né rispetto agli anni precedenti; nel periodo 2008-2011 la totalità dei punti monitorati soddisfa l'obiettivo di qualità "buona" (livello II) e quattro sezioni nel 2011 evidenziano una qualità elevata.

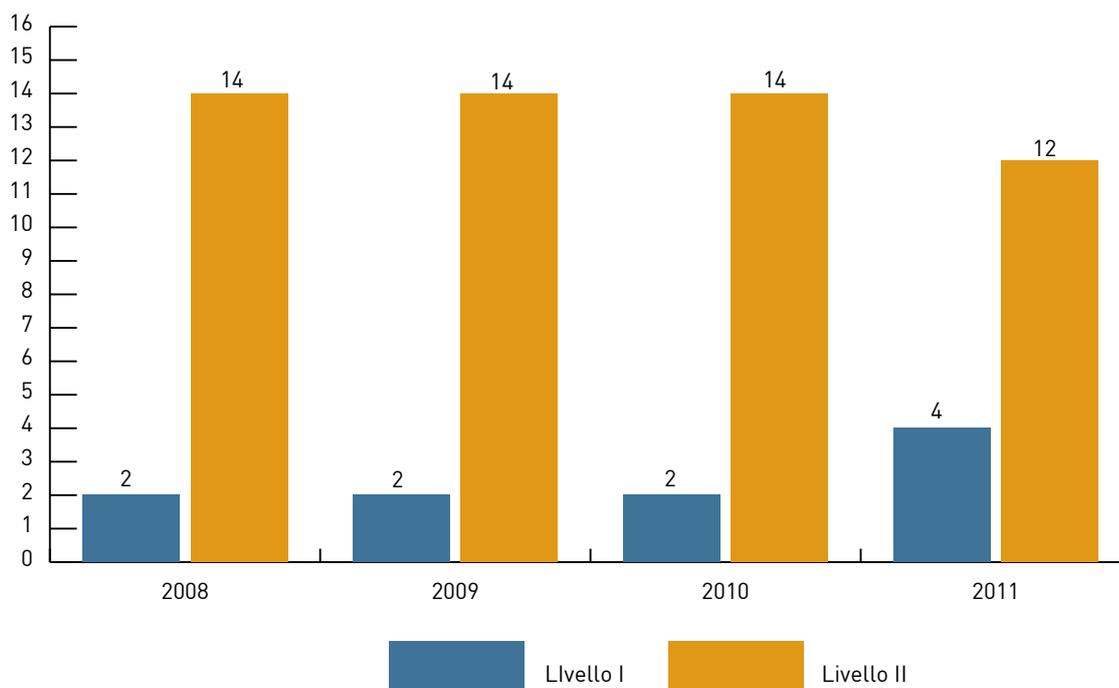
L'indice SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua) si ottiene incrociando i risultati del LIM e dell'IBE

e considerando il peggiore dei due. Anch'esso è suddiviso in cinque classi (v. tabella 14.9).

Il grafico 14.5 si riferisce alla distribuzione delle sezioni di controllo rispetto alle classi SECA. Anche per questo indicatore, a parte leggere differenze, si può affermare che in linea generale a scala provinciale non sussistono sostanziali cambiamenti nei quattro anni; nel 2011 la maggior parte dei punti monitorati soddisfa l'obiettivo di qualità "buona" (livello II).

→ **GRAFICO 14.4:**

DISTRIBUZIONE DELLE 16 SEZIONI DEI CORSI D'ACQUA SIGNIFICATIVI RISPETTO AI VALORI DI LIM E VARIAZIONE NEL TEMPO (N° SEZIONI DI MONITORAGGIO 2008-2011)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

→ **TABELLA 14.9:**

CLASSI DELLO STATO ECOLOGICO DELL'AMBIENTE FLUVIALE E GIUDIZI DI QUALITÀ (AD OGNI SITO DI PRELIEVO VIENE ATTRIBUITA LA CLASSE SECA PIÙ BASSA TRA I DUE INDICATORI IBE E LIM)

STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA - SECA					
IBE	≥10	8-9	6-7	4-5	1,2,3
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	<60
Giudizio	elevato	buono	sufficiente	scadente	pessimo
Classe	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V

Fonte: D.lgs. n. 152/1999

Sono elencati in tabella 14.10 i corsi d'acqua significativi con le relative classi di qualità, con evidenza di uno Stato Ecologico di classe III (sufficiente) nel bacino idrografico del torrente Noce in località La Rupe e del Fiume Brenta a Levico.

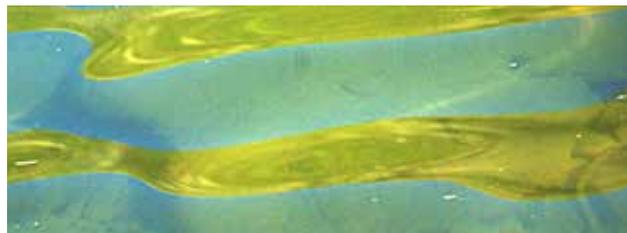
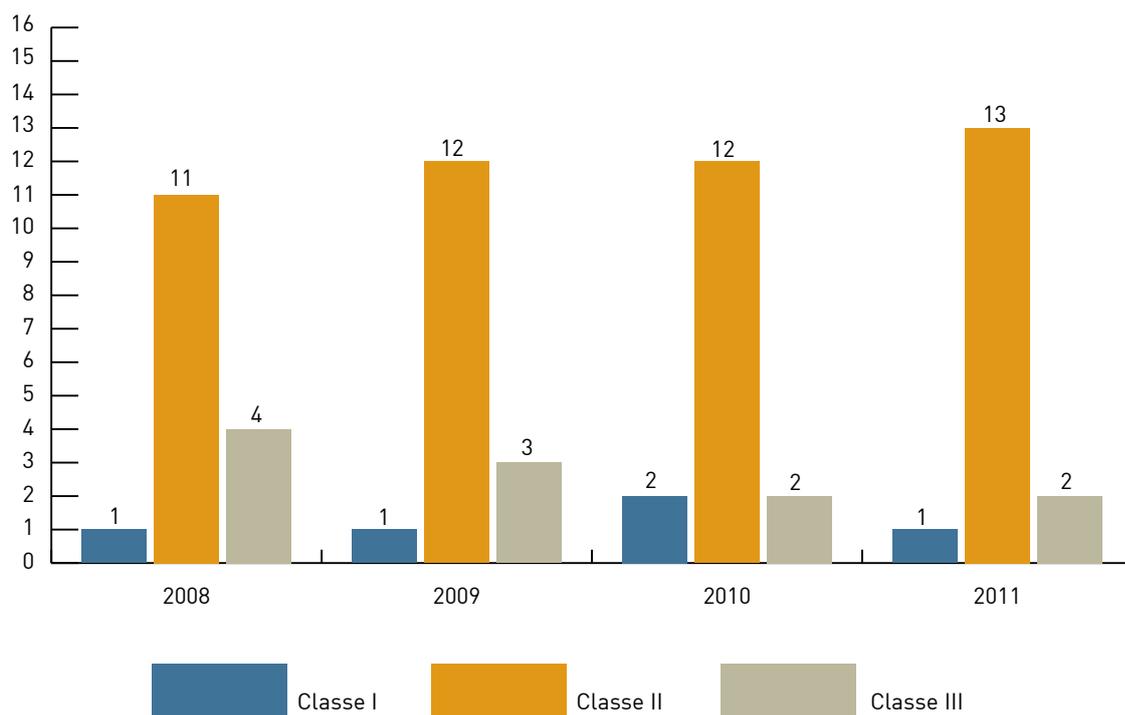


foto archivio APPA

→ **GRAFICO 14.5:**

RIPARTIZIONE DELLE 16 SEZIONI DEI CORSI D'ACQUA SIGNIFICATIVI NELLE CLASSI SECA (N° SEZIONI DI MONITORAGGIO 2008-2011)



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA



→ TABELLA 14.10:

ELENCO DELLE SEZIONI DEI CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI SIGNIFICATIVI E LE CLASSI SECA (2007-2011)

SEZIONI CORSI D'ACQUA SIGNIFICATIVI	CLASSI SECA				
	2007	2008	2009	2010	2011
Adige -San Michele	2	2	2	2	2
Adige -Trento	2	2	2	2	2
Adige -Borghetto D'Avio	2	2	2	3	2
Noce -Cavizzana	3	3	3	2	2
Noce -Mezzolombardo	2	3	2	2	3
Avisio Molina di Fiemme	2	2	2	2	2
Avisio -Lavis	2	3	2	2	2
Fersina -Trento	2	2	2	2	2
Brenta -Levico	3	2	3	3	3
Brenta -Borgo Valsugana	2	3	3	2	2
Brenta -Grigno	2	2	2	2	2
Sarca -Ragoli	2	2	2	2	2
Sarca -Nago - Torbole	2	2	2	2	2
Chiese -Storo	2	2	2	2	2
Cismon - Imer	1	2	2	1	2
Vanoi - Canal San Bovo	1	1	1	1	1

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
14.1. Qualità dei corsi d'acqua	Acqua	S	D	☺	↔	P	2007-2011

QUALITÀ DEI LAGHI

La classificazione dei laghi significativi non mira a verificare la presenza dei necessari requisiti di balneabilità, ma piuttosto a valutare lo stato di salute dei corpi idrici in relazione al loro stato trofico.

In provincia di Trento sono stati identificati come corpi idrici significativi (secondo i criteri indicati dal D. lgs. n. 152/1999) 7 laghi naturali nonché alcuni corpi idrici artificiali (invasi).

Altri laghi trentini, oltre a quelli significativi, vengono monitorati con una certa sistematicità, in relazione a problematiche particolari.

Come per i corsi d'acqua, al fine di dare continuità ai Rapporti sullo stato dell'ambiente precedenti,

che presentavano i dati fino al 2007, si è ritenuto opportuno anche in questo caso classificare i corpi idrici anche con il vecchio criterio.

Si riportano per il periodo 2008-2011 i dati relativi alla classificazione per quei punti in cui nel periodo esaminato si è resa possibile tecnicamente l'attività di prelievo.

Nella tabella 14.11 vengono evidenziati i valori relativi alle classi di qualità dell'indice sintetico SEL (Stato Ecologico dei Laghi). L'indice SEL è una classificazione dei laghi effettuata associando i parametri trasparenza, fosforo totale, ossigeno disciolto e clorofilla "a" (D. lgs. n. 152/99 e D.M. n. 391/03)

Inoltre, per completare il quadro analitico ven-

→ **TABELLA 14.11:**
CLASSI DELLO STATO AMBIENTALE DEI LAGHI E GIUDIZI DI QUALITÀ

STATO ECOLOGICO DEI LAGHI – SEL					
Giudizio	elevato	buono	sufficiente	scadente	pessimo
Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5

Fonte: D.lgs. n. 152/1999

gono ricercati alcuni metalli ed alcuni solventi clorurati, in considerazione dell'attività industriale gravante su alcuni bacini. Queste analisi non hanno mai messo in evidenza situazioni problematiche e pertanto il giudizio espresso come Stato Ecologico dei Laghi è coincidente con i valori di Stato Ambientale dei Laghi (SAL).

I livelli più critici, con un giudizio di qualità "scadente", si sono riscontrati nel 2007 a Toblino e a Cavedine e nel 2008 e 2009 a Caldonazzo. Lo stato ecologico più elevato è stato invece riscontrato per il lago di Garda, che dal 2007 al 2011 ha sempre evidenziato un giudizio buono, e a partire dal 2008 per il lago di Molveno, caratterizzato

anch'esso da un giudizio buono.

I laghi trentini presentano livelli di trofia variabile, sia per cause naturali che antropiche, in alcuni casi anche per un passato di eutrofia le cui cause ora sono rimosse: i laghi tuttavia presentano una forte resilienza che rende molto lunghi i tempi di recupero. A fare data dall'anno 2000, sono stati promossi dal Dipartimento urbanistica e ambiente della Provincia una serie di progetti di studio mirati ad approfondire le conoscenze relative alle diverse e specifiche caratteristiche dei singoli laghi, e ad attuare interventi migliorativi: tali studi hanno riguardato negli anni il lago della Serraiia, di Caldonazzo, di Toblino e Canzolino ed il lago di Ledro.

→ **TABELLA 14.12:**
DISTRIBUZIONE DEI CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI NELLE CLASSI SEL (2007-2011)

CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI	CLASSI SEL				
	2007	2008	2009	2010	2011
Lago di Garda	2	2	2	2	2
Lago di Caldonazzo	3	4	4	3	3
Lago di Cavedine	4	*	3	3	3
Lago di Ledro	3	3	3	3	3
Lago di Levico	3	3	3	3	3
Lago di Molveno	3	2	*	2	2
Lago di Toblino	4	*	3	3	3
Lago delle Piazze	3	3	*	*	*
Bacino di S. Giustina	3	*	4	3	3

* La classificazione non è stata definita per problemi tecnici.

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
14.2. Qualità dei laghi	Acqua	S	D	☺	↔	P	2007-2011

14.3.2. La qualità delle risorse idriche secondo il Decreto legislativo 152/06

Come già descritto, il controllo della qualità delle acque superficiali è avvenuto, fino al 2008, attraverso il monitoraggio e la classificazione secondo criteri e procedure definite nel D. lgs. n. 152/99. L'entrata in vigore del D. lgs. n. 152 del 2006, recependo la Direttiva 2000/60/CE, ha proposto importanti modifiche relative ai metodi di monitoraggio dei corpi idrici. Pertanto, fino al 2008 la classificazione delle acque superficiali per la provincia di Trento attinge dalla vecchia normativa, mentre il nuovo monitoraggio è in fase di applicazione.

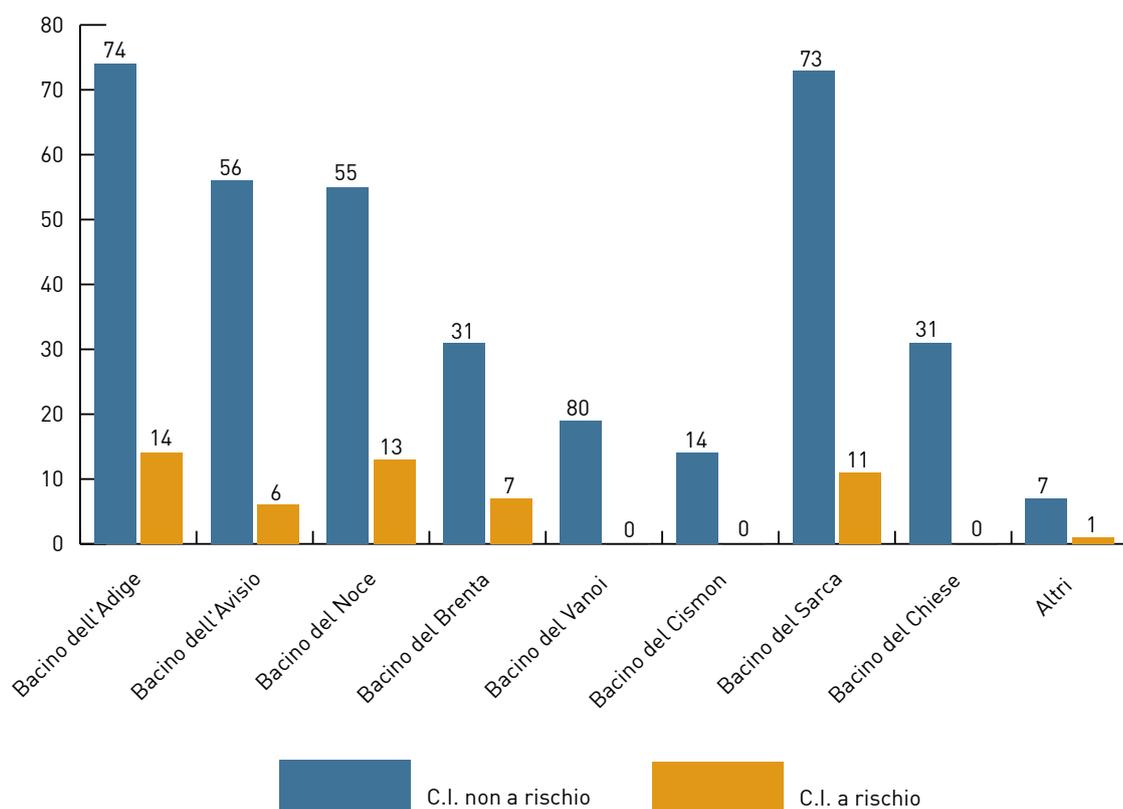
Nel corso del 2008 sono stati tipizzati e caratterizzati i corpi idrici superficiali. La prima grande differenza rispetto al vecchio monitoraggio è che la rete di corpi idrici fluviali ritenuti significativi è molto più complessa, comprendendo tutti i corsi d'acqua con bacini maggiori di 10 km².

In provincia di Trento sono stati individuati 412 corpi idrici fluviali: per corpo idrico fluviale si intende un tratto omogeneo di corso d'acqua definito in base a caratteristiche geografiche, climatiche, morfologiche e di pressioni dovute all'azione dell'uomo: ogni tratto è un corpo idrico significativo che deve raggiungere lo stato "buono" entro il 2015 o mantenere lo stato "elevato" laddove già esistente.

Allo stesso modo sono stati caratterizzati e tipizzati i laghi con superficie maggiore di 0,2 km²: in ambito provinciale sono stati individuati 21 laghi. Nei primi mesi del 2010 sono stati approvati i piani di gestione del bacino idrografico delle Alpi Orientali e del Po: in quest'ambito è stato necessario attribuire uno stato di qualità ai 412 corpi idrici fluviali ed ai 21 corpi idrici laghi o bacini artificiali. Grazie ai monitoraggi pregressi sui corsi d'acqua significativi, principali e secondari e all'analisi

→ **GRAFICO 14.6:**

DISTRIBUZIONE DEI CORPI IDRICI A RISCHIO DI NON RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI DI QUALITÀ ENTRO IL 2015 E NON A RISCHIO, DIVISI PER BACINO



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

delle pressioni è stato possibile attribuire una classe di rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità con diversi livelli di probabilità di certezza del giudizio. Dei 412 corpi idrici fluviali analizzati 52 sono risultati a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità entro il 2015. Il grafico 14.6 mette in evidenza la distribuzione nei diversi bacini dei corpi idrici a rischio e non a rischio.

Tra i 21 corpi idrici lacustri e bacini artificiali, 11 sono stati ritenuti, in base ai dati pregressi e all'analisi delle pressioni, a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità. I risultati sono riportati nella tabella 14.13.

LA NUOVA RETE DI MONITORAGGIO

Successivamente è stata definita la nuova rete

di monitoraggio delle acque interne, coordinata dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente secondo quanto stabilito dal D.Lgs. n. 152/06 e decreti attuativi: nel 2009 è iniziata l'applicazione dei nuovi metodi d'analisi che prevedono un aumento delle analisi biologiche per definire lo stato ecologico.

I programmi di monitoraggio hanno valenza di sei anni (il primo periodo è 2010-2015). I corpi idrici da monitorare sono stati individuati secondo precise regole tra i 412 corpi idrici fluviali ed i 21 laghi in cui è suddivisa la rete idrica "significativa" della provincia.

La nuova rete di monitoraggio dell'APPA si articola in 4 tipologie.

→ TABELLA 14.13:

ELENCO DEI CORPI IDRICI LACUSTRI E BACINI ARTIFICIALI NON A RISCHIO E A RISCHIO DI NON RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI DI QUALITÀ ENTRO IL 2015

LAGO O BACINO ARTIFICIALE	RISCHIO
LAGO ARTIFICIALE DI FEDAIA	non a rischio
LAGO DI S.GIUSTINA	a rischio
LAGO DI PIAN PALU'	non a rischio
LAGO DI FORTE BUSO	non a rischio
LAGO DI STRAMENTIZZO	probabilmente a rischio
LAGO DI TOVEL	non a rischio
LAGO DELLA SERRAIA	a rischio
LAGO DI MOLVENO	non a rischio
LAGO DI LARES	non a rischio
LAGO DI TERLAGO	probabilmente a rischio
LAGO DI S. MASSENZA	a rischio
LAGO DI MALGA BISSINA	non a rischio
LAGO DI TOBLINO	a rischio
LAGO DI CALDONAZZO	a rischio
LAGO DI LEVICO	a rischio
LAGO DI CAVEDINE	a rischio
LAGO DI MALGA BOAZZO	non a rischio
LAGO DI TENNO	non a rischio
LAGO DI LEDRO	a rischio
LAGO DI GARDA	non a rischio
LAGO D'IDRO	a rischio

Fonte: Settore gestione ambientale APPA

Il **monitoraggio di sorveglianza** è realizzato su un numero rappresentativo di corpi idrici che hanno già giudizio buono o elevato. Questi corpi idrici vanno monitorati almeno ogni sei anni.

Il **monitoraggio operativo** è realizzato sui corpi idrici che sono a rischio di non raggiungere l'obiettivo di qualità "buono" entro il 2015. Tale rischio può derivare da pressioni diffuse come l'agricoltura, puntiformi quali scarichi civili od industriali, oppure ancora da modificazioni morfologiche quali briglie, argini, variazioni di livello dovute ad uso idroelettrico. Il monitoraggio operativo va effettuato con cadenza triennale.

Nel **monitoraggio della rete nucleo** sono stati inseriti i corpi idrici identificati come siti di riferimento (ovvero siti in cui l'alterazione dovuta alle attività umane è talmente ridotta che si può considerare ininfluenza). Vi fanno parte inoltre i corpi idrici sottoposti a pressioni particolarmente significative quali ad esempio lo scarico di un depuratore, un'opera di presa importante, ecc. Il monitoraggio della rete nucleo va effettuato con cadenza triennale.

Il **monitoraggio di indagine** si effettua di volta in volta su quei corpi idrici dove sono necessari controlli per situazioni di allarme (ad esempio per segnalazioni di sversamenti e/o contaminazioni puntiformi ed occasionali). Questi monitoraggi non sono evidentemente programmabili.

Per i punti sui corpi idrici fluviali APPA Trento ha

scelto le stazioni da inserire nella nuova rete di monitoraggio mantenendo la rete storica della Provincia autonoma di Trento, che comprende 27 punti collocati sulle aste principali dei corsi d'acqua del reticolo idrografico trentino.

A questi 27 punti sono stati aggiunti tutti gli altri punti su corsi d'acqua del reticolo secondario che, seppure non facenti parte della rete significativa ai sensi del D.lgs. n. 152/99, venivano comunque già da tempo monitorati a causa delle pressioni che su di essi gravano.

Sono state inoltre aggiunte altre stazioni ex-novo, individuate in base al giudizio esperto integrato dall'analisi delle pressioni.

In definitiva la nuova rete di monitoraggio comprende 104 corpi idrici fluviali e 8 corpi idrici lacustri, di cui 24 nella rete nucleo, 43 nel monitoraggio di sorveglianza e 45 in quello operativo (v. rispettivamente tabelle 14.14, 14.15 e 14.16). In figura 14.4 sono rappresentate le stazioni della rete di monitoraggio della Provincia di Trento.

Nell'arco di 6 anni (2010-2015) in tali stazioni di monitoraggio si eseguono le analisi chimiche e quelle sulle componenti biologiche (macroinvertebrati, diatomee, comunità ittica per i corsi d'acqua e fitoplancton, macrofite e fauna ittica per i laghi) con modalità e frequenze stabilite in base alla pianificazione del tipo di monitoraggio, secondo quanto stabilito dal D.lgs. n. 152/06 e s. m.

→ **TABELLA 14.14:**
RETE NUCLEO DI MONITORAGGIO PER I CORPI IDRICI DELLA PROVINCIA DI TRENTO

NOME	COD STAZ.	BACINO
CORPI IDRICI FLUVIALI		
FIUME ADIGE - Ponte Masetto	SG000001	Adige
FIUME ADIGE - Ponte San Lorenzo	SG000002	Adige
FIUME ADIGE - ponte di Borghetto	SG000006	Adige
CANALE MEDIO ADIGE O BIFFIS - AVIO	SG000007	Adige
TORRENTE ALA - Loc. Acque Nere	SD000143	Adige
TORRENTE LENO - ponte delle Zigherane	PR000017	Adige
FIUME AVISIO - ponte S.P.31 Del Manghen	SG000013	Avisio
FIUME AVISIO - ponte per Faver	PR000026	Avisio
TORRENTE TRAVIGNOLO - PANEVEGGIO	VP000033	Avisio

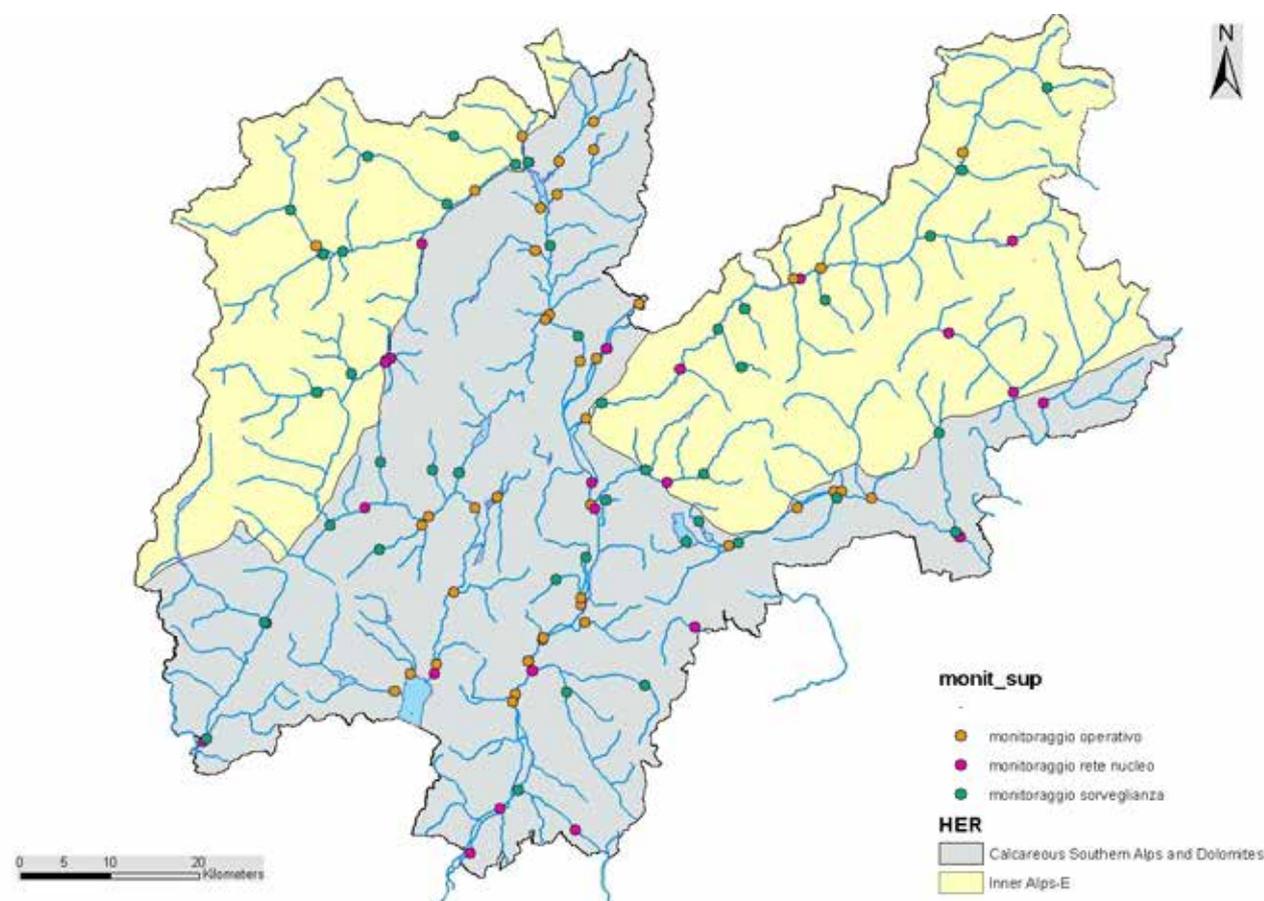
segue →

TORR. FERSINA - Ponte Regio	PR000015	Fersina
TORRENTE FERSINA - foce	SG000016	Fersina
TORRENTE MELEDRIO	VP000026	Noce
FIUME BRENTA - Ponte Filippini	SG000021	Brenta
TORRENTE VANOI - CANAL SAN BOVO loc. SERRAI	SD000806	Vanoi
TORRENTE VANOI - CANAL SAN BOVO	SG000029	Vanoi
TORRENTE CISMON - IMER	SG000028	Cismon
TORRENTE ASTICO - loc. Busatti	PR000022	Astico
FIUME SARCA - Ponte di Ragoli	SG000023	Sarca
FIUME SARCA - LINFANO	SG000024	Sarca
RIO VALLESINELLA	VP000018	Sarca
TORRENTE VAL D'AGOLA	SD000312	Sarca
FIUME CHIESE - Ponte dei Tedeschi	SG000025	Chiese
CORPI IDRICI LACUSTRI		
LAGO DI GARDA - NAGO TORBOLE	SGLN0010	Po
LAGO DI MOLVENO	SGLN0006	Sarca

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

→ **FIGURA 14.4:**

LA NUOVA RETE DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI DELLA PROVINCIA DI TRENTO



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

→ **TABELLA 14.15:**
RETE DI MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA PER I CORPI IDRICI DELLA PROVINCIA DI TRENTO

NOME	COD STAZ.	BACINO
CORPI IDRICI FLUVIALI		
ROGGIA DI BONDONE O ROMAGNANO - TRENTO	SD000112	Adige
TORRENTE ALA - foce	SD000133	Adige
TORRENTE LENO DI VALLARSA (Loc.Spino)	SD000137	Adige
TORRENTE LENO DI TERRAGNOLO - Loc. GEROLI	SD000145	Adige
TORRENTE ARIONE - CIMONE	SD000141	Adige
RIO DI VAL NEGRA - RIO CAGAREL	SD000705	Adige
FIUME AVISIO - PENIA	SD000628	Avisio
FIUME AVISIO - SOVER	SD000621	Avisio
FIUME AVISIO - CAMPARTA	SD000619	Avisio
RIO DI BRUSAGO - BRUSAGO	SD000623	Avisio
TORR. TRAVIGNOLO - PREDAZZO	SD000607	Avisio
RIO DELLE SEGHE	SD000611	Avisio
RIO VAL MOENA - CAVALESE	PF050002	Avisio
RIO SAN PELLEGRINO	SD000617	Avisio
TORRENTE FERSINA - CANEZZA	SD000714	Fersina
TORRENTE SILLA	SD000710	Fersina
TORRENTE NOCE VALLE DEL MONTE	VP000002	Noce
TORRENTE NOCE - PELLIZZANO	SD000501	Noce
TORRENTE NOCE - ponte per Portolo	SD000524	Noce
TORRENTE NOCE - ponte della Fosina	SD000522	Noce
TORRENTE VERMIGLIANA	SD000504	Noce
TORRENTE PESCARA	SD000509	Noce
TORRENTE RABBIES - RABBI	VP000004	Noce
TORRENTE RABBIES - MALÈ	SD000503	Noce
TORRENTE BARNES - BRESIMO	SD000527	Noce
TORRENTE BARNES - LIVO	SD000505	Noce
TORRENTE MOGGIO	SD000204	Brenta
TORRENTE GRIGNO - PIEVE TESINO	SD000210	Brenta
TORRENTE GRIGNO	SD000213	Brenta
RIO MANDOLA	SD000906	Brenta
FOSSA LA VENA - LEVICO TERME	SD000206	Brenta
RIO VIGNOLA	SD000908	Brenta
FIUME SARCA DI CAMPIGLIO	SD000303	Sarca
FIUME SARCA DI NAMBRONE	VP000014	Sarca
FIUME SARCA DI VAL DI GENOVA	VP000020	Sarca
TORRENTE ARNO'	SD000302	Sarca
RIO BONDAI	SD000320	Sarca
TORRENTE DUINA - BLEGGIO SUPERIORE	SD000319	Sarca
TORRENTE AMBIEZ	VP000023	Sarca
RIO VAL D'ALGONE	VP000022	Sarca
FIUME CHIESE - PIEVE DI BONO	SD000410	Chiese
TORRENTE PALVICO	SD000405	Chiese
TORRENTE ADANÀ	SD000403	Chiese

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

→ **TABELLA 14.16:****RETE DI MONITORAGGIO OPERATIVO PER I CORPI IDRICI DELLA PROVINCIA DI TRENTO**

NOME	COD STAZ.	BACINO
CORPI IDRICI FLUVIALI		
FIUME ADIGE - ponte per VILLA LAGARINA	PR000004	Adige
FIUME ADIGE - diga ENEL MORI	PR000005	Adige
FOSSA MAESTRA NOMI	SD000114	Adige
TORRENTE CAMERAS	SD000122	Adige
FOSSA DI CALDARO - ROVERE' DELLA LUNA	SD000132	Adige
FOSSA DI CALDARO - GRUMO	SD000134	Adige
TORRENTE ARIONE - ALDENO	SD000116	Adige
RIO MOLINI - VILLA LAGARINA	SD000118	Adige
RIO CAVALLO	SD000125	Adige
FIUME AVISIO - ponte di SORAGA	PR000012	Avisio
FIUME AVISIO - LAVIS	SG000014	Avisio
FOSSA ADIGETTO - FOCE	SD000109	Avisio
RIO VAL DI GAMBIS	SD000616	Avisio
RIO VAL DI PREDALIA	SD000618	Avisio
TORRENTE NOCE BIANCO	VP000003	Noce
TORRENTE NOCE - ponte di Cavizzana	SG000010	Noce
TORRENTE NOCE - loc. Rupe	SG000011	Noce
TORRENTE TRESENICA	SD000512	Noce
TORRENTE SPOREGGIO	SD000518	Noce
RIO DI S.ROMEDIO	SD000519	Noce
RIO MOSCABIO	SD000515	Noce
TORRENTE NOVELLA	SD000513	Noce
ROGGIA DI FONDO	SD000511	Noce
TORRENTE LAVAZE' - LIVO	SD000507	Noce
RIO RIBOSC	SD000510	Noce
TORRENTE LOVERNATICO	SD000516	Noce
FIUME BRENTA - Ponte Cervia	SG000019	Brenta
FIUME BRENTA case Zaccon	SD000208	Brenta
FIUME BRENTA - Ponte del Cimitero	SG000020	Brenta
TORRENTE CEGGIO	SD000203	Brenta
TORRENTE CHIEPPENA	SD000211	Brenta
FIUME SARCA A COMANO TERME	SD000318	Sarca
FIUME SARCA - Monte presa E.N.E.L.Limaro'	PR000027	Sarca
TORRENTE DUINA - COMANO TERME	SD000304	Sarca
TORRENTE PONALE	SD000910	Sarca
TORRENTE VARONE	SD000912	Sarca
RIO SALONE	SD000317	Sarca
RIO SALAGONI	SD000313	Sarca
ROGGIA DI CALAVINO	SD000905	Sarca
CORPI IDRICI LACUSTRI		
BACINO DI SANTA GIUSTINA	SGLA0011	Noce
LAGO DI CALDONAZZO	SGLN0003	Brenta
LAGO DI LEVICO	SGLN0004	Brenta
LAGO DI TOBLINO	SGLN0007	Sarca
LAGO DI CAVEDINE	SGLN0008	Sarca
LAGO DI LEDRO	SGLN0009	Sarca

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

MODALITÀ DI CLASSIFICAZIONE SECONDO IL DECRETO LEGISLATIVO 152/06

Il D. lgs. n. 152/06 prevede la classificazione dello stato di qualità ecologico e dello stato chimico dei corpi idrici.

Per la valutazione dello Stato Chimico è stata definita a livello comunitario una lista di 33+8 sostanze per le quali sono previsti SQA (Standard di Qualità Ambientale) europei fissati dalla Direttiva 2008/105/CE. Lo stato chimico può essere classificato come Buono/Non Buono in base al superamento o meno degli SQA previsti.

Per la valutazione dello Stato Ecologico è previsto il monitoraggio delle componenti biologiche (per i corpi idrici fluviali alpini macrobenthos, diatomee, fauna ittica, per i corpi idrici lacustri fitoplancton, macrofite e fauna ittica) e dei parametri chimico-fisici a supporto. Questi ultimi comprendono i parametri di base e gli "altri inquinanti", la cui lista è definita a livello di Stato Membro sulla base della rilevanza per il proprio territorio e per i quali sono definiti SQA nazionali. Per la conferma dello Stato Ecologico Elevato è prevista anche la valutazione degli elementi di qualità idromorfologica. Lo schema di classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici è quello di seguito riportato in figura 14.5.

Il nuovo monitoraggio richiede quindi nuove componenti biologiche e una serie di inquinanti

chimici da indagare.

CORPI IDRICI FLUVIALI

Il monitoraggio dei corsi d'acqua secondo i nuovi criteri è iniziato nel 2009, al fine di permettere agli operatori di maturare una certa esperienza nell'attività.

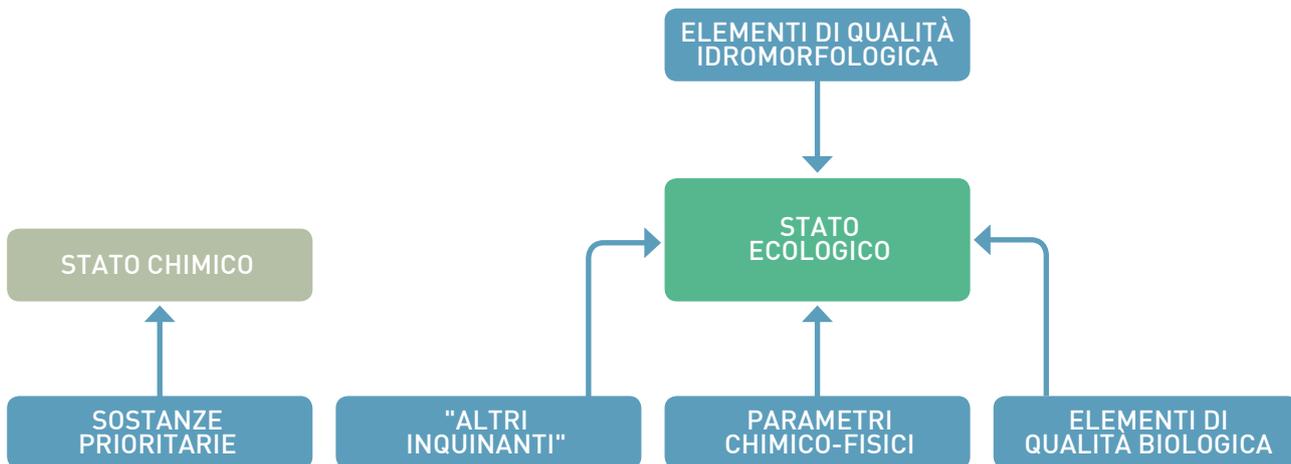
Nel triennio 2009/2011 il monitoraggio chimico e biologico è stato condotto su 80 corpi idrici della rete.

Per quanto riguarda le classificazioni ottenute, i risultati finora in possesso tendenzialmente confermano quanto già rilevato con il monitoraggio ai sensi del D. Lgs. n. 152/99. Preme tuttavia sottolineare che alcuni dei nuovi metodi di classificazione utilizzati sono tuttora in fase di revisione e calibrazione, pertanto si è ritenuto ancora prematuro ufficializzare i risultati della classificazione per quei corpi idrici sui quali si possedevano pochi dati pregressi. Inoltre, per alcuni indicatori biologici, come ad esempio la fauna ittica, la formulazione dell'indice è al momento ancora in fase di perfezionamento e validazione, pertanto si è ritenuto di non utilizzare l'indice ittico per dare un giudizio di qualità.

Si presentano di seguito quindi i dati della nuova classificazione di stato ecologico per i 23 corpi idrici che sono in comune con la rete precedentemente analizzata con sufficiente frequenza, per i quali è possibile fare un confronto tra i risultati

→ **FIGURA 14.5:** SCHEMA DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI SECONDO IL D. LEGS. 152/06

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA



ottenuti con i due tipi di monitoraggio evidenziando differenze ed elementi di continuità. Si precisa ancora che lo stato ecologico provvisorio calcolato non tiene per il momento conto dell'elemento di qualità biologica fauna ittica.

Il confronto è stato effettuato considerando la ripartizione del numero di punti/corpi idrici nelle 5 classi del SECA nel 2009, 2010 e 2011, e dello Stato Ecologico del 2009/2011. Il confronto (tabella 14.17) è stato possibile in quanto, come già detto al paragrafo 14.3.1, per tali corpi idrici APPA Trento, oltre al monitoraggio secondo il D.lgs. n. 152/06, mantiene in essere anche il monitoraggio

biologico (IBE) ai sensi del D.lgs. n. 152/99. I colori convenzionali rappresentativi di ciascuno stato sono azzurro per l'elevato, verde per il buono, giallo per il sufficiente, arancione per lo scarso e rosso per il cattivo. Per i corpi idrici altamente modificati è stato utilizzato lo schema cromatico relativo alla classificazione del potenziale ecologico: per le classi "buono" ed "elevato" si utilizza una rigatura uniforme verde e grigio scuro, per la classe "sufficiente" una rigatura uniforme giallo e grigio scuro.

Più certa è la classificazione di stato chimico per la quale non sono attualmente previste modifiche.

→ **TABELLA 14.17:**

CONFRONTO SECA – STATO ECOLOGICO PER ALCUNI CORPI IDRICI FLUVIALI NEL TRIENNIO 2009-2011

	SECA			STATO ECOLOGICO (PROVVISORIO)
	2009	2010	2011	2009/2011
SG000001 - FIUME ADIGE - PONTE MASETTO	2	2	2	buono
SG000002 - FIUME ADIGE - PONTE SAN LORENZO	2	2	2	buono
PR000004 - Adige - ponte di Villa Lagarina	3	2	2	buono
PR000005 - Adige - diga ENEL MORI	2	2	2	elevato*
SG000006 - FIUME ADIGE - AVIO	2	3	2	buono
PR000017 - Leno - ponte delle Zigherane	2	2	2	elevato*
PR000012 - TORR. AVISIO - SORAGA	2	3	3	buono
SG000013 - TORR. AVISIO - PONTE S.P.31 DEL MANGHEN	2	2	2	buono
PR000026 - Avisio - ponte S.P.Faver	2	2	2	elevato*
SG000014 - TORR. AVISIO - LAVIS	2	2	2	buono
PR000015 - Fersina - ponte Regio	1	1	2	buono
SG000016 - TORRENTE FERSINA - foce	2	2	2	buono
SG000010 - TORR. NOCE - PONTE DI CAVIZZANA	3	2	2	elevato*
SG000011 - TORR. NOCE - loc. RUPE	2	2	3	sufficiente
SG000019 - FIUME BRENTA - PONTE CERVIA	3	3	3	scarso
SG000020 - FIUME BRENTA - PONTE CIMITERO	3	2	2	sufficiente
SG000021 - FIUME BRENTA - PONTE FILIPPINI	2	2	2	buono
SG000023 - FIUME SARCA - PONTE DI RAGOLI	2	2	2	buono
PR000027 - Sarca - Monte presa E.N.E.L.Limaro'	2	2	2	buono
SG000025 - FIUME CHIESE - PONTE DEI TEDESCHI	2	2	2	buono
SG000028 - TORRENTE CISMON - IMER	2	1	2	buono
SG000029 - TORRENTE VANOI - CANAL SAN BOVO	1	1	1	elevato*
PR000022 - Astico - loc. Busatti	1	1	1	elevato*

* lo stato elevato deve essere confermato dagli elementi idromorfologici a sostegno.

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

Al 2011 sono stati monitorati 70 corpi idrici; tra questi, 4 risultano in stato chimico non buono: il torrente Adigetto che scorre nel sito contaminato di Trento nord per la presenza di piombo, la fossa di Caldaro, il torrente Novella ed il rio Ribosc per presenza di fitofarmaci.

CORPI IDRICI LACUSTRI

Al momento, per la provincia di Trento sono disponibili per tutti i laghi i dati relativi al fitoplancton. Per quanto riguarda le macrofite, l'applicazione dell'indice non è stata effettuata su tutti i laghi nella rete, mentre per il macrobenthos, non prevedendo il Decreto le modalità tecniche per la classificazione dello stato, i dati non possono essere utilizzati per la valutazione dello stato ecologico. L'EQB fauna ittica infine non è stato ancora preso in considerazione per i corpi idrici lacustri della provincia di Trento.

La classificazione ai sensi del D.Lgs. n. 152/06 è quindi in corso di elaborazione per i laghi della provincia inseriti nella rete di monitoraggio; sono stati applicati i metodi di classificazione attualmente previsti dal decreto, e si è giunti ad una prima provvisoria determinazione dello stato ecologico sui dati del triennio 2009/2011. Lo stato ecologico provvisorio così calcolato tiene conto solamente dell'elemento di qualità biologica fitoplancton e degli elementi chimico fisici a

sostegno (LTLeCo).

Si presenta in tabella 14.8 un confronto "provvisorio" tra stato ecologico determinato secondo il vecchio Decreto e lo stato ecologico provvisorio calcolato con i soli LTLeCo e fitoplancton (ICF, Indice Complessivo del Fitoplancton). I colori convenzionali rappresentativi di ciascuno stato sono azzurro per l'elevato, verde per il buono, giallo per il sufficiente, arancione per lo scarso e rosso per il cattivo. Per i corpi idrici altamente modificati è stato utilizzato lo schema cromatico relativo alla classificazione del potenziale ecologico: per le classi "buono" ed "elevato", si utilizza una rigatura uniforme verde e grigio scuro, per la classe "sufficiente" una rigatura uniforme giallo e grigio scuro.

Per Toblino e Cavedine non si dispone dei dati sui 6 campionamenti per tutti e tre gli anni (come richiesto dal D.lgs n. 152/2006 per poter classificare), ma solo per il 2009 e il 2010; la classificazione provvisoria, a titolo indicativo, è stata effettuata tenendo quindi conto solo di un biennio.

Le classificazioni ottenute, ancor più che per i corpi idrici fluviali, risentono del fatto che i nuovi metodi sono in fase di revisione e calibrazione. Si ritiene pertanto opportuno attendere la versione definitiva dei nuovi metodi. Si precisa comunque

→ **TABELLA 14.18:**
STATO ECOLOGICO DI ALCUNI CORPI IDRICI LACUSTRI MONITORATI NEL TRIENNIO 2009-2011

CORPI IDRICI MONITORATI	INDICE SEL (D.LGS. 152/99)			LTLECO E ICF (D.LGS. 152/06) (STATO ECOLOGICO PROVVISORIO)
	2009	2010	2011	triennio 2009/2011
Lago di Caldonazzo	4	3	3	sufficiente
Lago di Cavedine	3	3	3	sufficiente
Lago di Ledro	3	3	3	sufficiente
Lago di Levico	3	3	3	sufficiente
Lago di Molveno	*	2	2	elevato*
Lago di Toblino	3	3	3	buono
Bacino di S. Giustina	4	3	3	sufficiente

* lo stato elevato deve essere confermato dagli elementi idromorfologici.

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

che, pur nella difficoltà di definire lo stato ecologico, per quanto attiene lo stato chimico tutti i laghi risultano in stato buono.

14.3.3 La classificazione delle acque sotterranee

Il D. lgs. n. 152/06 ha modificato l'elenco delle sostanze da monitorare nelle acque sotterranee, e la successiva entrata in vigore del D. lgs. n. 30/09 ha imposto una modifica della rete di monitoraggio e di una diversa maniera di classificare. Ad una prima fase conoscitiva in applicazione al D. lgs. n. 152/99, per la quale si era reso necessario il monitoraggio iniziale di 56 punti, è seguita la fase di selezione degli acquiferi significativi per la rappresentazione e il controllo delle dinamiche dei principali acquiferi sotterranei selezionando infine 16 sezioni.

Fino al 2006 è stato applicato l'indice SCAS¹⁰ (Stato Chimico delle Acque Sotterranee); definito sulla base di un monitoraggio effettuato su 14 sorgenti e 15 pozzi, mostrava una buona condizione degli acquiferi provinciali. Con l'entrata in vigore del D. lgs. n. 152/06 sono aumentati i parametri analizzati ed infine, con l'entrata in vigore del D. lgs. n.

30/09 sono state ritenute idonee 12 postazioni di fondovalle per classificare i tre maggiori acquiferi sotterranei della provincia.

Nei corpi idrici sotterranei vengono ricercati una serie di composti chimici che, in relazione alla loro concentrazione, evidenziano uno stato chimico buono o non buono. I siti monitorati hanno presentato un buono stato chimico, ad eccezione del sito Navicello a Rovereto, nel quale è stata riscontrata una concentrazione di tetracloroetilene leggermente superiore al limite. L'area circostante è attualmente in procedura per la bonifica.



→ TABELLA 14.19:

ATTIVITÀ DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELL'APPA PER VALUTAZIONI SULLA QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERANEE. ELENCO DEI PARAMETRI RICERCATI

CORPI IDRICI	N. SEZIONI E PUNTI DI CONTROLLO	MACRODESCRITTORI E INDICI DI QUALITÀ	FREQUENZA DEL PRELIEVO
Sorgenti e pozzi	12	Stato chimico	Trimestrale o semestrale
Fitofarmaci: circa 70 fitofarmaci			
Metalli: Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Nichel, Piombo, Selenio, Vanadio			
Inquinanti inorganici: Boro, Cianuri, Fluoruri, Nitriti, Nitrati, Solfati, Cloruri, Ammoniaca			
Composti organici aromatici: Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xileni			
Policiclici aromatici: Benzo(a) pirene, Benzo (b) fluorantene, Benzo (k) fluorantene, Benzo (g, h, i, perilene), Dibenzo (a,h) antracene, Indeno (1,2,3-c,d) pirene			
Alifatici clorurati: Tricolometano, 1,2 Dicloroetano, Tricloroetilene, Tetracloroetilene			

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

¹⁰ L'indice SCAS si basa sulle concentrazioni medie di alcuni parametri di base, valutando quello che determina le condizioni peggiori, quali conducibilità, cloro e cloruri, manganese, ferro, azoto nitrico e ammoniacale, solfati.

→ **TABELLA 14.20:**
ELENCO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI SIGNIFICATIVI E RELATIVO STATO CHIMICO

SITI DI PRELIEVO	2008	2009	2010	2011
NOCE-Pozzo Albere Grumo-San M. a/A	Buono	Buono	Buono	Buono
AVISIO-Spini-Trento	Buono	Buono	Buono	Buono
ADIGE-Pozzo Vegre profondo Ravina-Trento	Buono	Buono	Buono	Buono
ADIGE- Pozzo Navicello-Rovereto	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono
BRENTA – Pozzo Pomepermaier- Levico Terme			Buono	Buono
BRENTA-RisorgiveVena-Levico Terme	Buono	Buono	Buono	Buono
BRENTA-Pozzo ittica Resenzuola- Grigno	Buono	Buono	Buono	Buono
SARCA-Piezometro Riva Arena- Riva del Garda	Buono	Buono	Buono	Buono
SARCA-Sass del Diaol-Dro	Buono	Buono	Buono	Buono
SARCA-Pozzo Prabi 2-Arco	Buono	Buono	Buono	Buono
SARCA-Linfano Mandelli-Arco	Buono	Buono	Buono	Buono
SARCA – Pozzo Campo sportivo - Avio			Buono	Buono

Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
14.3. Qualità delle acque sotterranee	Acqua	S	D	☺	↔	P	2008-2011

14.4 La gestione dei reflui

Di seguito vengono proposti i dati forniti dall'Agenzia per la Depurazione, relativi ai depuratori e alla produzione di fanghi. In provincia di Trento, al 2011, sono in funzione 72 impianti di trattamento biologico per la depurazione delle acque reflue; nel contempo la rete fognaria di adduzione dei suddetti impianti contempla uno sviluppo complessivo di circa 400 km. Accanto al sistema principale sussiste un altro complesso di impianti minori, di tipo Imhoff, di competenza comunale, che garantiscono un trattamento primario dei reflui ma con rendimento inferiore al 20%. Al 2011 risultano in funzione 147 vasche Imhoff che andranno gradualmente dismesse.

Con riferimento al carico generato totale influente, gli impianti garantiscono una copertura intorno al 94%. I fanghi disidratati per via meccanica am-

montano nello stesso anno a 49.943 t (50.208 t nel 2009, 52.560 t nel 2010) mentre i volumi di liquami trattati ammontano a circa 60 milioni di m³.

Si riporta in tabella 14.21 l'elenco degli impianti di depurazione presenti nei comuni trentini con valutazione quantitativa della potenzialità di depurazione in considerazione degli abitanti equivalenti (residenti e turisti).



→ TABELLA 14.21:

ELENCO IMPIANTI AUTORIZZATI AL TRATTAMENTO DEI REFLUI IN PROVINCIA DI TRENTO

IMPIANTO	POTENZIALITÀ AE	IMPIANTO	POTENZIALITÀ AE
ALA	10.000	MOLINA DI FIEMME	7.500
ALBIANO	2.000	MOLINA DI LEDRO	4.500
ALDENO	4.000	MOLVENO	10.000
ANDALO	10.000	MORI	20.000
ARCO	25.700	PASSO DEL TONALE	10.000
AVIO	8.000	PASSO LAVAZE'	400
BASELGA DI PINE`	10.000	PASSO ROLLE	1.600
Bedollo	4.800	PIETRAMURATA	5.000
CALAVINO	7.000	PIEVE DI BONO	11.000
CAMPITELLO	20.000	PIEVE DI LEDRO	13.500
CAMPODENNO	20.000	PIEVE TESINO	4.500
CANAL SAN BOVO	10.000	POZZA DI FASSA	40.000
CARBONARE	3.000	RAGOLI	30.000
CASTELLO DI FIEMME	30.000	RIVA ARENA	50.000
CASTELLO TESINO	7.500	RIVA SAN NICOLO`	16.000
CAVARENO	20.000	ROMAGNANO	1.500
CHIZZOLA	30.000	ROVERETO	95.000
CLES	15.000	S.MARTINO DI CASTROZZA	6.880
DIMARO	20.000	SANTA MASSENZA	3.500
DORSINO	6.000	SOVER	2.000
DRENA	1.000	SPIAZZO	13.000
FAI DELLA PAGANELLA	5.200	SPORMAGGIORE	1.500
FAVER	4.500	STENICO	20.000
Fiavè	500	STORO	10.000
FOLGARIA	24.000	TAIO	20.000
FONDO	10.000	TERRAGNOLO	600
GIUSTINO	30.000	TESERO	50.000
GRIGNO	3.000	TOVEL	200
IMER	30.000	TREMALZO	600
LAVARONE	12.500	TRENTO NORD	120.000
LAVIS	30.000	TRENTO SUD	100.000
LEVICO	100.000	VALLARSA	4.500
MADONNA DI CAMPIGLIO	32.000	VILLA AGNEDO	30.000
MALE`	12.000	VIOTE	200
MALGA LAGHETTO	3.000		
MEZZANA	30.000		
MEZZOCORONA	26.500		
MOENA	17.000		

va considerato, inoltre, l'impianto di depurazione presso il rifugio Boè gestito direttamente da personale ADEP

POTENZIALITÀ COMPLESSIVA

1.320.680

Fonte: Agenzia per la Depurazione PAT

Nel 2011 la percentuale della popolazione trentina servita da depuratore risulta pari al 98%, come evidenziato nella tabella 14.22. I territori delle Comunità di Valle in cui si evidenzia un maggior tasso della popolazione sprovvista di depuratore

sono la Val di Cembra (13%), seguita dalla Val di Sole (6%). Per contro le Comunità Alto Garda e Ledro, Comun General de Fascia, Rotaliana-Königsberg, Paganella e il Territorio Val d'Adige sono servite da depuratori al 100%.

→ **TABELLA 14.22:**
SITUAZIONE DELLA DEPURAZIONE DELLA ACQUE DI SCARICO PER COMUNITÀ DI VALLE
(ANNO 2011)

COMUNITÀ DI VALLE	PERCENTUALE DI POPOLAZIONE				TASSO DI INQUINAMENTO ABBATTUTO*
	SPROVVISTA DI DEPURATORE	SERVITA DA DEPURATORE	SERVITA DA DEPURATORE MECCANICO	SERVITA DA DEPURATORE BIOLOGICO	
Comunità territoriale della Valle di Fiemme	3	97	5	92	84
Comunità di Primiero	2	99	4	95	86
Comunità Valsugana e Tesino	2	98	8	90	83
Comunità Alta Valsugana e Bersntol	1	99	2	97	88
Comunità della Valle di Cembra	13	87	11	76	71
Comunità della Valle di Non	2	99	31	68	67
Comunità della Valle di Sole	6	94	16	78	73
Comunità delle Giudicarie	4	96	9	87	80
Comunità Alto Garda e Ledro	0	100	0	100	90
Comunità della Vallagarina	2	98	8	90	83
Comun General de Fascia	0	100	0	100	90
Magnifica Comunità degli Altopiani cimbri	2	98	11	87	80
Comunità Rotaliana-Königsberg	0	100	7	93	85
Comunità della Paganella	0	100	12	88	82
Territorio Val d'Adige	0	100	0	100	90
Comunità della Valle dei Laghi	3	97	6	91	83
PROVINCIA	2	98	7	91	84

* Il tasso di inquinamento abbattuto è la media ponderata tra la popolazione residente e le possibili situazioni di depurazione delle acque (assenza depuratore: inquinamento abbattuto = 0; depuratore meccanico: inquinamento abbattuto = 25%; depuratore biologico: inquinamento abbattuto = 90%).

Fonte: Agenzia per la Depurazione PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
14.4. Popolazione collegata ad impianti di fognatura e depurazione	Acqua	R	D	☺	↗	P	2011

*Il suolo è
una risorsa
essenzialmente
non rinnovabile,
che garantisce
la sopravvivenza
degli ecosistemi
e fornisce servizi
essenziali per le
attività umane.
Le pressioni
ambientali a cui
è sottoposto sono
sempre più forti.*



15. Suolo e bonifiche



Contenuti

15.1	Uso, consumo e trasformazione del suolo	357
15.2	Bonifiche dei siti inquinati	360
15.3	Bonifica dell'amianto	361
15.4	Fondi naturali dei suoli	363

a cura di:

Franca Polla – Settore informazione e monitoraggi APPA

con la collaborazione di:

Mario Mazzurana – Settore informazione e monitoraggi APPA

Gabriele Rampanelli – Servizio gestione degli impianti PAT

Pieralberto Trentini – Azienda provinciale per i servizi sanitari

Giuseppe Parolari - Azienda provinciale per i servizi sanitari

Marco Niro – Settore informazione e monitoraggi APPA (*redazione*)

Il suolo è una risorsa essenzialmente non rinnovabile, che garantisce la sopravvivenza degli ecosistemi e fornisce servizi essenziali per le attività umane. Le pressioni ambientali a cui è sottoposto questo corpo naturale sono sempre più forti, determinate o acuite dalle attività umane. Dalle informazioni disponibili emerge un aumento significativo dei processi di degrado dei suoli. Il degrado del suolo incide notevolmente su diversi aspetti di interesse comune, come le acque, la salute umana, i cambiamenti climatici, la tutela della natura e della biodiversità e la sicurezza, alimentare e non, e può essere causato da pratiche agricole e silvicole inadeguate, estrazione di inerti, attività industriali, turismo o sviluppo urbano, ecc...

Per quanto riguarda le misure di prevenzione e attenuazione del rischio geologico in provincia di Trento, si rimanda al capitolo "Rischi" del presente Rapporto. Nel presente capitolo si ana-

lizzeranno le componenti legate al fatto che il d.lgs. 152 del 2006 e le sue successive modifiche ("Norme in materia ambientale") hanno riformato in modo sostanziale il panorama normativo in tema di protezione del suolo. Si provvederà inoltre ad un aggiornamento della situazione trentina sui siti contaminati, verificata dal Piano provinciale per la Bonifica delle aree inquinate.



15.1 Uso, consumo e trasformazione del suolo

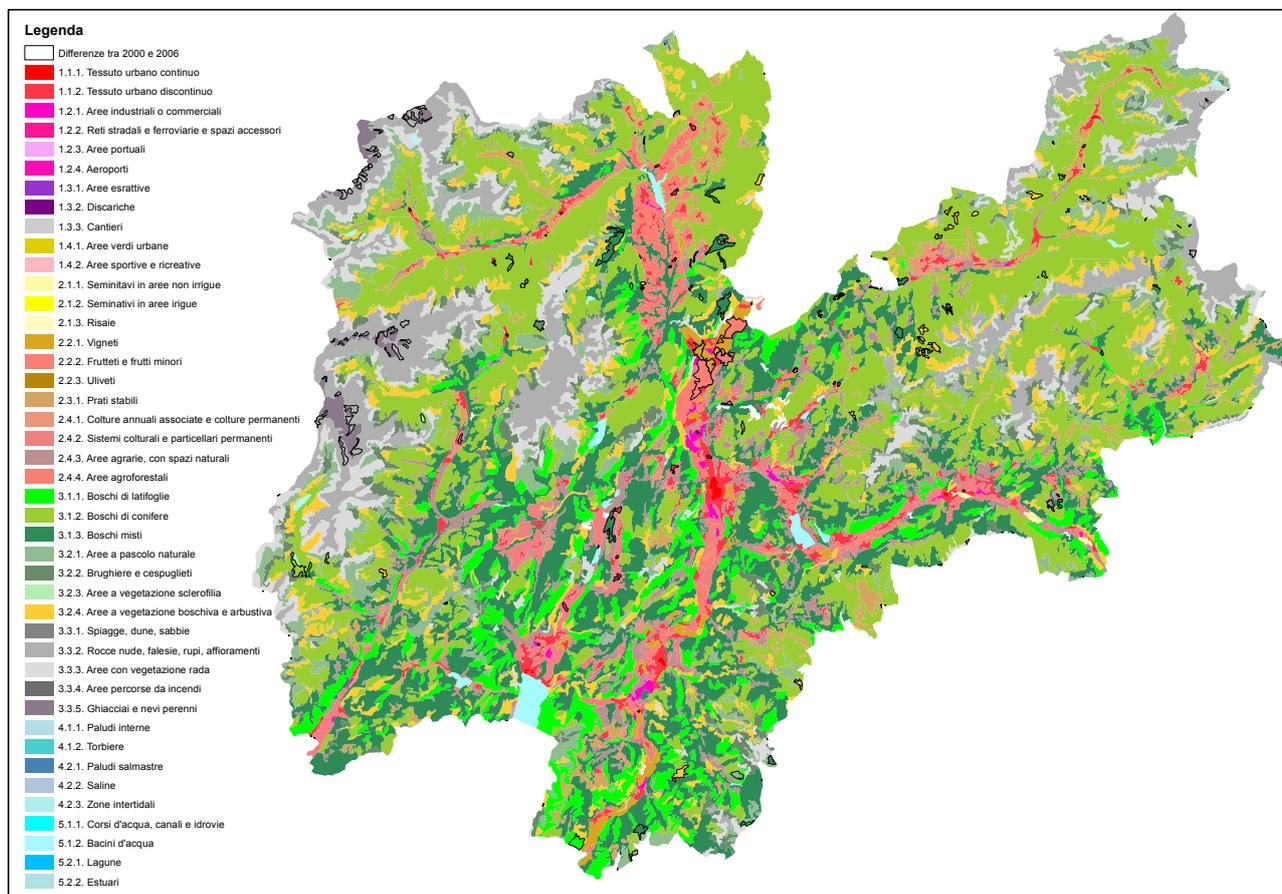
In relazione al consumo di suolo, qui si prendono in considerazione gli aspetti riassunti dalle cinque classi del sistema Corine di primo livello, già utilizzato per la versione 2008 del presente Rapporto e con il quale si può operare un confronto:

1. Area Urbana
2. Area a coltivazione
3. Aree Naturali
4. Aree Umide
5. Acque superficiali

Le classi possono essere ulteriormente distinte e, per il terreno agricolo, si può scendere al secondo livello classificando i seminativi, le colture permanenti, i prati stabili e le zone agricole eterogenee. Alla scala più bassa si ha il terzo livello di classificazione che permette di effettuare un'ulteriore distinzione individuando, tra le colture permanenti, i vigneti ed i frutteti.

Nel sistema Corine, l'uso del suolo è derivato dalla foto-interpretazione di immagini telerilevate; Corine viene utilizzato per analisi in scala non inferiore a 1:200.000. Il dettaglio massimo raggiungibile è dell'ordine dei 20-30 metri.

→ **FIGURA 15.1:**
USO DEL SUOLO DELLA PROVINCIA DI TRENTO NELL'ANNO 2006 CON LE AREE DI VARIAZIONE RISPETTO AL 2000



Fonte: elaborazione Settore informazione e monitoraggi APPA su dati PAT, CORINE

Nella tabella successiva si tiene conto solamente del primo livello di classificazione di Corine.

Lo studio dell'evoluzione del suolo con il sistema Corine ci permette di effettuare alcune osservazioni sui dati relativi al periodo tra il 2000 ed il 2006:

- la superficie dei ghiacciai in territorio trentino si è ridotta di ulteriori 13 Km², pari al 15% della superficie totale;
- si sono persi circa 10 Km² di colture permanenti che sono state sostituite, prevalentemente, da nuove colture a frutteto e, in minor misura, da nuovi impianti di vigneti oppure hanno lasciato il posto a nuove aree urbane;
- anche se le superfici boschive e quelle destinate a prato-pascolo, valutate da un punto di vista quantitativo, danno un risultato com-

- plessivamente stabile, ne risulta una perdita di qualità del suolo, in quanto circa 14 Km² di boschi di conifere si sono trasformati, nel periodo preso in considerazione, in boschi misti;
- dalla tabella appare evidente, in controtendenza rispetto a tutte le altre aree prese in considerazione dallo studio, una diminuzione delle aree urbanizzate in Vallagarina;
- i dati della Val di Sole possono esser letti come una diminuzione delle aree agricole e il contemporaneo aumento di aree urbanizzate e di aree boschive;
- in Val di Non risulta rilevante il dato riferito all'aumento di aree artificiali; l'aumento delle infrastrutture a sostegno dell'espansione dell'economia locale e l'aumento demografico, proporzionale all'aumento delle aree urbanizzate, potrebbero esserne le cause principali.

→ **TABELLA 15.1:**
CLASSIFICAZIONE CORINE (PRIMO LIVELLO) PER COMPENSORIO (2000-2006)

COMPENSORIO	TERRENO AGRICOLO	TERRENO AGRICOLO	DIFFERENZA AGRICOLO (%)	TERRENO ARTIFICIALE	TERRENO ARTIFICIALE	DIFFERENZA ARTIFICIALE (%)	TERRENO AGR.+ART.	TERRENO AGR.+ART.	DIFFERENZA AGR.+ART. (%)
	2000	2006	2000-2006	2000	2006	2000-2006	2000	2006	2000-2006
della valle di Fiemme	3784,00	3783,88	0,00	765,69	765,69	0,00	4549,70	4549,57	0,00
del Primiero	2664,00	2663,95	0,00	447,99	447,99	0,00	3112,00	3111,94	0,00
della B. Valsugana e del Tesino	6990,10	7003,64	0,19	1352,77	1357,30	0,33	8342,90	8360,94	0,22
dell'Alta Valsugana	8465,10	8447,93	-0,20	1945,16	1951,04	0,30	10410,40	10398,97	-0,11
della Valle dell'Adige	15349,80	15249,61	-0,65	4885,42	5006,21	2,47	20235,40	20255,82	0,10
della Valle di Non	11262,30	11215,71	-0,41	1399,43	1476,82	5,53	12661,80	12692,53	0,24
della Valle di Sole	4147,10	4084,68	-1,51	713,85	720,58	0,94	4861,00	4805,26	-1,15
delle Giudicarie	9734,40	9759,55	0,26	1330,78	1336,13	0,40	11065,30	11095,68	0,27
dell'Alto Garda e Ledro	4612,10	4576,12	-0,78	1352,22	1385,96	2,49	5964,40	5962,08	-0,04
della Vallagarina	12689,60	12643,55	-0,36	2397,80	2364,92	-1,37	15087,50	15008,47	-0,52
del Ladino di Fassa	1393,70	1383,89	-0,70	461,85	469,15	1,58	1855,50	1853,04	-0,13

Fonte: elaborazione Settore informazione e monitoraggi APPA su dati PAT, CORINE



15.2 Bonifiche dei siti inquinati

Nel 2003 la Provincia di Trento ha approvato il Piano provinciale per la Bonifica delle aree inquinate, tuttora attivo, che contiene anche l'Anagrafe dei siti contaminati (Deliberazione della Giunta Provinciale 2631/2003). L'Anagrafe è stata collegata ad un sistema GIS liberamente consultabile on-line che viene aggiornato frequentemente sulla base delle comunicazioni che provengono dai Comuni e dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente.

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

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

Al 2012 si registrano circa 662 siti, le cui attività sono state per la maggior parte dismesse: in maggior numero le discariche, corrispondenti a 436 unità (46%), seguite dai distributori di carburante (130 ovvero il 38%) e, in ugual misura, dai depositi di combustibili, dalle fabbriche/industrie e dalle miniere.

Le ex discariche bonificate nel quinquennio 2003-2008 sono 304.

→ **TABELLA 15.2:**
SITI INQUINATI E SITI BONIFICATI IN PROVINCIA DI TRENTO (2003-12)

ANNO	SITI INQUINATI	SITI BONIFICATI
2003	34	15
2008	75	26
2012	85	48

Fonte: Servizio gestione degli impianti PAT

L'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente di Trento ha un ruolo centrale nell'approvazione dei progetti di bonifica dei siti inquinati (D.M. 25 ottobre 1999, n. 471 e art. 77-bis del T.U.L.P. in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti), con il rilascio di pareri e valutazioni attraverso l'Unità Organizzativa per la Pianificazione.

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

Mappatura delle ex discariche

Dal 2011 la Provincia di Trento ha avviato l'opera di aggiornamento della perimetrazione delle ex discariche bonificate ad opera del Servizio Opere Igienico-Sanitarie negli anni 1988-1994.

Queste discariche, che sono entrate a far parte dell'Anagrafe dei siti bonificati dal 2003, sono i siti in cui i vari Comuni della provincia hanno storicamente posto i rifiuti urbani prima dell'attivazione del sistema di discariche comprensoriali.

La mappatura viene effettuata per meglio perimetrare i confini delle varie discariche e contestualmente raccogliere dati utili alla valutazione dell'ordine di priorità tra le varie situazioni, in modo da poter eventualmente pianificare interventi di monitoraggio e indagine più approfondita. Le operazioni vengono eseguite tramite l'effettuazione di sopralluoghi congiunti con l'Amministrazione comunale, che fornisce la necessaria collaborazione.

Nell'anno 2011 sono state censite circa 120 discariche, su un totale di 100 ispezioni, pianificate in modo da terminare la mappatura entro fine 2013.

15.3 Bonifica dell'amianto

Viene qui di seguito riportata la normativa fondamentale di riferimento in materia di protezione dei lavoratori dai rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, quella per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica dell'ambiente, e quella in relazione alle metodologie tecniche da adottare per la cessazione dell'impiego dell'amianto, per renderlo innocuo e per gli interventi di mappatura e bonifica.

- **D. Lgs. 277/1991:** Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/447/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 legge 212/1990.
- **Legge 257/1992:** Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto.
- **D.P.R. 8 agosto 1994:** Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ed alle province autonome di Trento e Bolzano per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica dell'ambiente, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto.
- **D.M. 6 settembre 1994:** Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6 comma 3 e dell'art. 12 comma 2 della legge 257/92 relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.
- **D.M. 14 maggio 1996:** Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della Legge 257/1992, recante "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto".
- **D.M. 20 agosto 1999:** Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della Legge 257/1992, recante "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto" e D.M. 25 luglio 2001: Rettifica al decreto 20 agosto 1999, concernente "Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di



bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'articolo 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto".

- **Legge 93/2001:** Disposizioni in campo ambientale (Art. 20: Censimento dell'amianto e interventi di bonifica).
- **D.M. 18 marzo 2003:** Regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, ai sensi dell'articolo 20 della legge 23 marzo 2001, n. 93.

Nel periodo di osservazione che va dal 1 agosto 2008 al 28 dicembre 2011, i piani di rimozione pervenuti all'Azienda provinciale per i servizi sanitari (APSS) sono stati 1.725, di cui 64 per amianto friabile e 1.661 per amianto compatto, per una corrispondente superficie totale di 432.458 mq di tetti e coperture in cemento-amianto e di 121.701 mq di altro materiale. Nell'altro materiale rientrano in particolare lastre di eternit già a terra, materiale abbandonato, macerie sul suolo, tubazioni, canne fumarie, pannelli isolanti e 24.281 mq di pavimenti in vinil amianto.

Nelle tabelle seguenti sono riportati numero e superficie delle bonifiche di coperture in cemento-amianto eseguite, nonché il numero dei piani di rimozione amianto (compatto e friabile) presentati all'APSS nel quadriennio 2008-2011.

→ **TABELLA 15.3:**
NUMERO DI BONIFICHE DI COPERTURE IN CEMENTO-AMIANTO PER CLASSI DI SUPERFICIE (2008-11)

CLASSI DI SUPERFICIE (MQ)	NUMERO DI BONIFICHE DI COPERTURE IN CEMENTO-AMIANTO PER CLASSI DI SUPERFICIE							
	2008	2009	2010	2011	TOTALE 2008-11	MEDIA ANNO	PROGRESSIVO	
=<25	37	51	52	43	183	46	183	16,8%
26-50	44	65	47	43	199	50	382	35,1%
51-100	24	42	33	44	143	36	525	48,3%
101-200	31	45	43	32	151	38	676	62,1%
201-300	20	15	19	28	82	21	758	69,7%
301-500	20	18	30	37	105	26	863	79,3%
501-1.000	16	35	33	44	128	32	991	91,1%
1.001-2.000	9	14	19	25	67	17	1.058	97,2%
2.001-3.000	2	3	5	6	16	4	1.074	98,7%
3.001-5.000	2		1	5	8	2	1.082	99,4%
5.001-10.000		1	2	1	4	1	1.086	99,8%
→10.000			1	1	2	1	1.088	100,0%
Totale bonifiche	205	289	285	309	1.088	272		
Totale superficie (Mq)	61.668	85.739	125.520	159.531	432.458	108.115		

Fonte: Azienda provinciale per i servizi sanitari

→ **TABELLA 15.4:**
N. PIANI PER AMIANTO COMPATTO PER ANNO E PER COMPENSORIO (2008-11)

N. PIANI PER AMIANTO COMPATTO PER ANNO E PER COMPENSORIO					N. TOTALE
COMPENSORIO/ANNO	2008	2009	2010	2011	
Alta Valsugana	39	51	35	42	167
Alto Garda e Ledro	40	30	54	53	177
Bassa Valsugana	18	21	34	35	108
Giudicarie	22	40	28	47	137
Primiero	1	3	5	3	12
Vallagarina	77	77	85	97	336
valle Dell'Adige	100	148	136	140	524
valle di Fassa		7	5	2	14
valle di Fiemme	6	9	8	8	31
valle di Non	27	47	35	28	137
valle di Sole	5	6	1	6	18
Totale complessivo	335	439	426	461	1661

Fonte: Azienda provinciale per i servizi sanitari

→ TABELLA 15.5:

N. PIANI PER AMIANTO FRIABILE PER ANNO E PER COMPENSORIO (2008-11)

N. PIANI PER AMIANTO FRIABILE PER ANNO E PER COMPENSORIO					N. TOTALE
COMPENSORIO/ANNO	2008	2009	2010	2011	
Alta Valsugana		2	3		5
Alto Garda e Ledro		3	2	4	9
Bassa Valsugana					0
Giudicarie	1		1	2	4
Primiero					0
Vallagarina	3	7	4		14
valle Dell'Adige	5	5	11	8	29
valle di Fassa					0
valle di Fiemme					0
valle di Non		1	1	1	3
valle di Sole					0
Totale complessivo	9	18	22	15	64

Fonte: Azienda provinciale per i servizi sanitari

15.4 Fondi naturali dei suoli

In allegato al Piano provinciale per la Bonifica delle aree inquinate, sono riportati i risultati degli studi relativi ai fondi naturali presenti nel territorio della provincia di Trento.

La particolare situazione geologica della provincia comporta la presenza di zone ad elevata mineralizzazione, in cui si hanno concentrazioni rilevanti di metalli. Queste aree, pur non essendo siti da bonificare, necessitano di una conoscenza particolarmente approfondita dello stato del suolo per non attivare inutili procedure di bonifica.

Al fine di escludere tali aree ad elevata mineralizzazione dal novero dei siti da bonificare, in base a quanto previsto all'art. 240, comma 1, lettera b) del decreto legislativo n. 152 del 2006, evitando di attivare inutilmente le procedure di bonifica previste dall'art. 242 del medesimo decreto, già a partire dal 2006 si erano attivate due campagne di indagine finalizzate allo scopo.

La prima, attivata con deliberazione della Giunta

provinciale n. 2172 del 2006, per lo studio della presenza di alcuni distretti mineralizzati a metalli in area Trento Nord e sui versanti erosi e drenati dal reticolo idrografico che confluisce nel fondovalle del comune di Trento, si è concentrata soprattutto sulla presenza di piombo.

È stata condotta, in collaborazione, dal Servizio Ambiente del Comune di Trento, dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e dal Progetto Speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali della Provincia di Trento. Successivamente, nel periodo 2008-2009, ad integrazione della deliberazione 2172 del 2006, è stato eseguito un ulteriore studio del fondo naturale relativo alla presenza di metalli in area Trento Sud.

Un secondo studio, avviato dal Progetto Speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali in collaborazione col Comune di Levico Terme, ha riguardato la mappatura ambientale del contenuto in metalli del terreno, non di tutto

il territorio comunale di Levico Terme, ma di una sola parte, al fine della definizione del fondo naturale, concentrando la ricerca su cinque analiti in particolare: arsenico, piombo, rame, stagno e zinco.

Un terzo studio è stato redatto su incarico del Comune di Tenna per la "Caratterizzazione ambientale finalizzata alla determinazione dei fondi naturali nel Comune di Tenna" per la ricerca analitica dei seguenti metalli: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo., rame, selenio, zinco e idrocarburi. Tale studio è stato inviato al Servizio per le politiche di risanamento dei siti inquinati e di gestione dei rifiuti in data 7 settembre 2009 ed è stato approvato con deliberazione della Giunta Provinciale n. 1750 del 30 luglio 2010.

Normativa di riferimento per l'utilizzo di terre e rocce da scavo

Lo studio dei fondi naturali dei suoli riveste una notevole importanza per la corretta gestione di "terre e rocce da scavo", secondo quanto previsto dall'art. 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), nel testo sostituito dall'art. 2, comma 23, del decreto legislativo 16 gennaio 2008, n. 4, come da ultimo modificato dal decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, convertito con legge 27 febbraio 2009, n. 13, che ne detta la normativa.

Per agevolare l'applicazione della complessa normativa relativa alla gestione delle terre e rocce da scavo, è stata formulata una serie di linee guida e di indicazioni operative contenute nella deliberazione della Giunta provinciale n. 2173 del 29 agosto 2008, successivamente modificata con deliberazione n. 1227 del 22 maggio 2009.

Una delle operazioni previste dalla deliberazione della Giunta provinciale è la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, destinate al riutilizzo, mediante l'effettuazione di analisi chimiche sia sul sito di produzione che sul sito di destino delle stesse. Questo obbligo ha portato, nel giro di pochi mesi, all'individuazione sul territorio provinciale di numerosi casi di superamento dei valori limite di legge (Concentrazioni Soglia di Contaminazione definite dalla tabella 1 dell'allegato 5 alla

parte quarta del titolo V del d.lgs. n. 152/2006) di diversi metalli e non metalli, attribuibili a fenomeni di origine naturale.

Macro aree

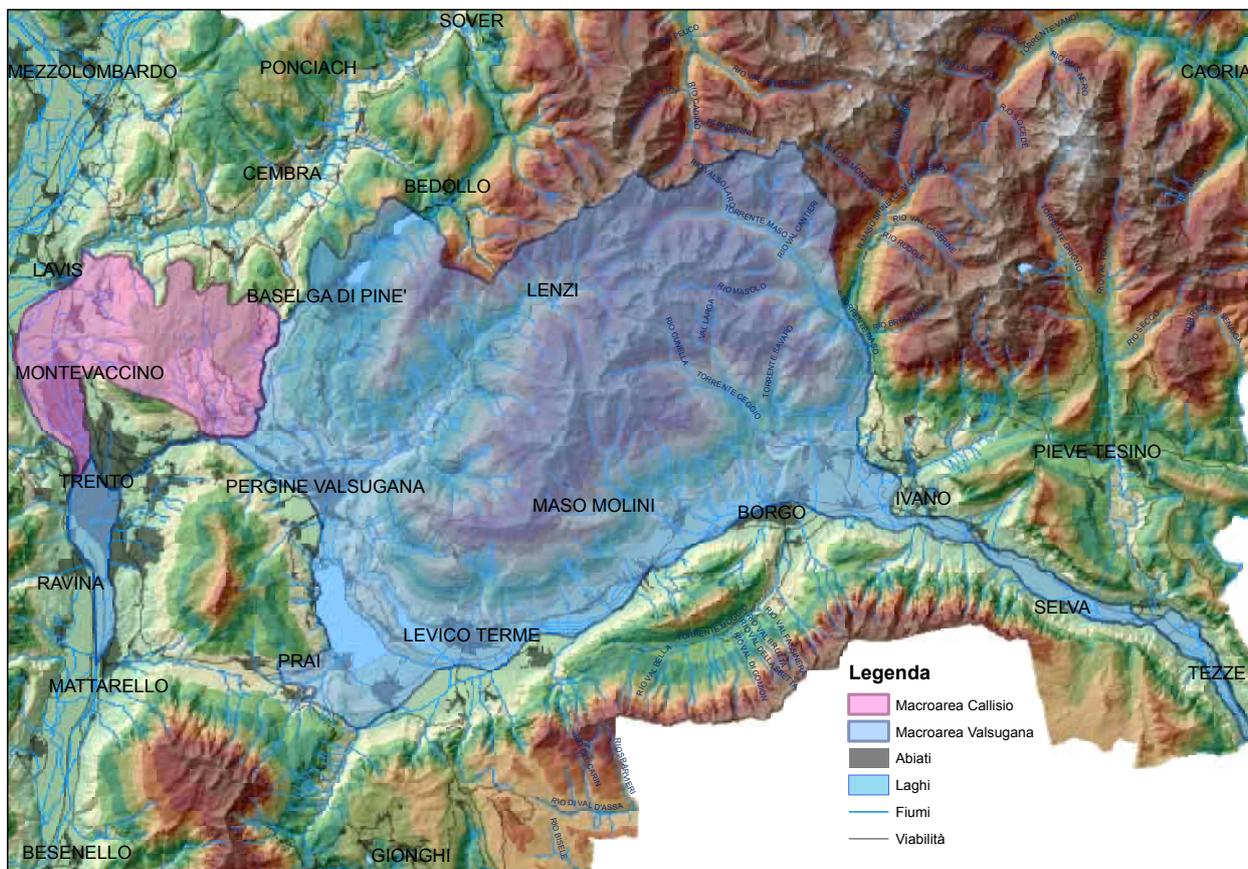
La Giunta provinciale, quindi, in ragione delle caratteristiche geologiche di parte del proprio territorio caratterizzato da diffuse mineralizzazioni, ha adottato la deliberazione n. 1666 di data 3 luglio 2009, con la quale sono state individuate alcune "macro-aree" all'interno delle quali in ragione di fenomeni di origine naturale, anche in assenza di evidenze analitiche, è riconosciuta la presenza di determinati analiti.

A seguito della citata deliberazione, all'interno della perimetrazione delle macro-aree, la movimentazione delle terre e rocce da scavo, fra un sito di produzione ed un sito di destino, può avvenire alla condizione che i relativi valori di concentrazione rientrino nell'intervallo di variabilità pari al 20 %, relativamente all'elemento la cui presenza oltre le concentrazioni soglia di contaminazione definite dalla tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del titolo V del d.lgs. n. 152/2006 sia ricondotta a fenomeni di origine naturale.

All'interno della stessa deliberazione, in virtù dell'approccio di redazione adottato, basato su evidenze di natura geologica, geomorfologia e storica, ma non analitiche, si ravvisava la necessità di prevedere successive modifiche, correzioni e integrazioni della perimetrazione così determinata in funzione di approfondimenti analitici, geologici e storici.

In questo quadro, alcune Amministrazioni comunali, il cui territorio ricade parzialmente o interamente all'interno delle macro-aree, hanno ritenuto opportuno promuovere studi. Disporre, infatti, di un valore numerico di riferimento, oltre a completare, con evidenze analitiche, lo studio preliminare che ha condotto alla definizione delle macro-aree, permetterà, qualora i livelli di concentrazione determinati analiticamente nel sito di produzione siano inferiori a tale valore, di effettuare la movimentazione delle terre e rocce da scavo fra un sito di produzione ed uno di destino, senza dover effettuare le determinazioni analitiche nel sito di destino.

→ FIGURA 15.2:
MACRO-AREE CALISIO E VALSUGANA



Fonte: Settore informazione e monitoraggi APPA

La Giunta provinciale, con propria deliberazione n. 3119 di data 22 dicembre 2009, ha riconosciuto ammissibili al finanziamento e, quindi, ha finanziato gli studi finalizzati alla definizione di un valore di concentrazione indicativa del livello di fondo naturale promossi dalle Amministrazioni comunali.

La ricerca ed il riconoscimento di un valore di concentrazione in una determinata area da adottare quale riferimento per la valutazione dei fenomeni di origine naturale è un processo complesso che necessariamente coinvolge più discipline e richiede un approccio metodologico specifico e codificato.

Con il precipuo scopo di stabilire le procedure tecniche e l'iter amministrativo che il proponente e l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente devono seguire per addivenire al riconoscimento di un fondo naturale, con delibera della

Giunta provinciale n. 2087 del 10 settembre 2010 è stato approvato il "Protocollo operativo per il riconoscimento di fondi naturali", predisposto dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, condiviso e concordato sia con il Servizio Geologico, sia con il Servizio per le Politiche risanamento dei siti inquinati e gestione dei rifiuti della Provincia. Il Protocollo stabilisce le modalità con cui devono essere condotti gli studi e le metodologie da adottare nelle diverse indagini in campo ed in laboratorio e definisce la documentazione che deve essere prodotta e presentata agli enti ai fini della validazione e della approvazione.

Il rischio è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture.



16. Rischi



Contenuti

16.1 Il rischio idrogeologico e la sicurezza del territorio	370
16.2 Valanghe	376
16.3 Fenomeni torrentizi e fluviali	380
16.4 Eventi sismici	382
16.5 Incendi	383
16.5.1 Gli incendi urbani	383
16.5.2 Gli incendi boschivi	384
16.6 Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	385
16.7 I siti inquinati	387

a cura di:

Andrea Pontalti – Settore informazione e monitoraggi APPA

Jacopo Mantoan – Settore informazione e monitoraggi APPA

con la collaborazione di:

Franca Polla - Settore informazione e monitoraggi APPA

Monica De Rossi - Settore gestione ambientale APPA

Walter Beozzo - Ufficio previsioni e pianificazione, Meteotrentino

Marco Gadotti - Ufficio previsioni e pianificazione, Meteotrentino

Ruggero Valentinotti - Servizio bacini montani

Marco Niro – Settore informazione e monitoraggi APPA (*redazione*)

*Le fotografie inserite nel capitolo sono dell'Ufficio Previsioni e Pianificazione PAT (Meteotrentino)
e del Servizio Bacini Montani PAT*

È solamente con i primi anni Settanta del Novecento che il concetto di ambiente muta in modo consistente, segnando un'importante evoluzione dal punto di vista concettuale. Se infatti, precedentemente a quello che rappresenta un vero e proprio "passaggio culturale", l'ambiente veniva paragonato ad un semplice "contenitore" per l'uomo e le varie specie animali e vegetali, oggi la visione è mutata profondamente: l'ambiente nel quale viviamo, l'aria che respiriamo, i prodotti della terra di cui ci nutriamo, sono considerate tutte componenti di quel complesso organismo composto da un insieme di delicate interazioni fisiche e biologiche che si presenta come una risorsa limitata, da amministrare con grande cautela.

Se in passato il suo sfruttamento ed il relativo "logorio" non veniva praticamente considerato, al giorno d'oggi risulta sempre più indispensabile parlare delle conseguenze dell'impatto ambientale di ogni azione umana: grazie anche alle moderne tecnologie è ben dimostrato infatti che un utilizzo sconsiderato delle risorse umane porti in modo inevitabile a conseguenze più o meno "pericolose" per l'uomo, per la sua salute, così come per l'ambiente circostante e per le risorse economiche.

All'interno di questa moderna prospettiva, che implica una regolare ed accurata valutazione dell'impatto ambientale di ogni azione umana, acquisisce particolare importanza il concetto di rischio. È fondamentale infatti premettere che, se da una parte gli esseri umani che vivono il territorio persistono in condizioni ambientali che sono generalmente compatibili e favorevoli alla vita (ed hanno cioè a che fare con cause che

producono regolarmente su di loro effetti "non negativi" ed in particolare, per vivere e svilupparsi, cercano e provocano gli eventi favorevoli), è vero anche che in natura esistono all'opposto fenomeni che, anche se non frequenti, possono ostacolare lo sviluppo degli esseri viventi fino addirittura a minacciarne la loro esistenza. Ecco dunque una prima, seppur estremamente generica, definizione di rischio: la misura di un danno potenziale alla vita. Già da questa definizione si può capire come la valutazione del rischio possa essere applicata a molti temi ambientali: essa tuttavia prende sempre in considerazione da una parte la probabilità di accadimento degli eventi ritenuti potenzialmente dannosi, dall'altra la misura dell'intensità del danno possibile.

Ai fini di protezione civile¹, il rischio è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo. Il concetto di rischio è legato non solo alla capacità di calcolare la probabilità che un evento pericoloso accada, ma anche alla capacità di definire il danno provocato. Rischio e pericolo non sono la stessa cosa: il pericolo è rappresentato dall'evento calamitoso che può colpire una certa area (la causa), il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (l'effetto). Per valutare concretamente un rischio, quindi, non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente il valore esposto, cioè i beni presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento.

¹ Fonte: Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri.

16.1 Il rischio idrogeologico e la sicurezza del territorio

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

$$R=P \cdot V \cdot v$$

R: Rischio idrogeologico relativo ad una determinata area

P: Pericolosità dell'evento calamitoso che può interessare l'area stessa

V: Valore degli elementi presenti nell'area (persone, beni materiali e patrimonio ambientale)

v: vulnerabilità degli stessi elementi (funzione della loro esposizione all'evento calamitoso)

La sicurezza del territorio rispetto ai fenomeni ambientali di tipo geologico e idrogeologico è un tema di grande attualità, soprattutto con riferimento alle modificazioni dovute ai cambiamenti climatici in atto. Il rischio di origine naturale (a volte involontariamente aggravato dall'uomo) più percepito pare essere proprio quello legato a questi fenomeni, tanto che all'ambito normativo tradizionalmente vocato alla sua trattazione, ovvero quello della pianificazione territoriale per la gestione della risorsa idrica e la difesa del territorio, si è ormai affiancato anche quello della protezione civile.

La recente presa di coscienza delle condizioni di rischio idrogeologico in cui versa il territorio nazionale ha indotto la pianificazione territoriale provinciale a prevedere un approfondimento delle conoscenze in questo settore, per meglio definire le regole d'uso del territorio.

Nel 2003, con l'approvazione della Variante 2000 al Piano Urbanistico Provinciale (PUP), la Provincia ha introdotto la Carta di Sintesi Geologica (CSG), uno strumento specifico per la disciplina

del pericolo idrogeologico, aggiornabile con atto amministrativo sulla base di studi e verifiche. La deliberazione della Giunta provinciale n. 1544 del 18 luglio 2011 ha approvato il 6° aggiornamento della CSG, attualmente in vigore. Il nuovo PUP del 2008 introduce la Carta di Sintesi della Pericolosità, strumento che sostituirà la CSG (ad oggi ancora in vigore) e che sarà composta sulla base delle Carte delle Pericolosità previste dalla legge provinciale sulla Protezione Civile (L.P. 1 luglio 2011, n. 9) e riferite ai fenomeni di tipo idrogeologico (processi fluviali e torrentizi, movimenti di versante) e di alcune altre tipologie (sismicità, presenza di ordigni bellici inesplosi; incendi boschivi), che saranno studiati con criteri diversi ma rappresentati con riferimento a classi di pericolosità omogenee.

In attesa di questo nuovo strumento pianificatorio, derivante dalla legislazione in materia di protezione civile, l'attuale cartografia prende in considerazione per il calcolo della classe di rischio alcune categorie di pericolo, non derivanti dallo studio dei singoli fenomeni, in corrispondenza del tema cartografico dell'uso del suolo come misura del danno potenziale.

Per una corretta definizione di rischio idrogeologico e per fornire concetti di base il più possibile precisi e sintetici, nelle prossime pagine si farà ampiamente riferimento alla parte IV del "Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche" (PGUAP)²; il presente 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 di data 29.09.98.

² 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.

→ **TABELLA 16.1:**
CLASSI DI RISCHIO IDROGEOLOGICO (R) COSÌ COME DEFINITE DAL D.P.C.M. 29.09.98.

CLASSE DI RISCHIO	RANGE DI VALORI	DESCRIZIONE
Trascurabile	0 - 0,1	Rischio trascurabile: sono possibili danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale trascurabili
R1	0,1 - 0,2	Rischio Moderato: sono possibili danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale marginali
R2	0,2 - 0,5	Rischio Medio: sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture, ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
R3	0,5 - 0,9	Rischio elevato: sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, interruzione delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
R4	0,9 - 1,0	Rischio Molto Elevato: vi è la possibilità di perdita di vite umane, lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale; distruzione di attività socio - economiche

Fonte: Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche

La scala dei valori relativi del rischio è stata suddivisa in cinque classi; nella tabella 16.1 viene proposta la suddivisione secondo quanto previsto dal DPCM 29.09.98 (R1, R2, R3 e R4).

Le Norme di Attuazione (NdA) regolamentano 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 il calcolo del rischio ("R") è stato necessario costruire la carta della pericolosità idrogeologica ("P") e la carta del valore d'uso del suolo ("V") che verranno descritte nei paragrafi successivi. Per quanto riguarda invece il terzo fattore (la vulnerabilità "v") 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 (= 1).

PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA

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 a cui viene dedicato un paragrafo successivamente),

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). Nella tabella 16.2 vengono dettagliate le classi di pericolosità idrogeologica ed i relativi valori.



→ **TABELLA 16.2:**
CLASSI DI PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA E RELATIVI VALORI

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
VALANGHE	Aree ad elevata pericolosità valanghiva	1	Aree ad elevata pericolosità valanghiva

Fonte: Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche

VALORE D'USO DEL SUOLO

La carta del valore d'uso del suolo è stata realizzata organizzando tutti i tematismi del Sistema Informativo Territoriale e Ambientale (SIAT) che risultano rilevanti ai fini della determinazione del rischio idrogeologico; a ciascuno di essi è poi stato assegnato un valore compreso tra 0 e 1 secondo le modalità riassunte in tabella 16.3. La carta in questione classifica il territorio provinciale secondo le principali categorie urbanistiche che lo caratterizzano dal punto di vista dell'uso del suolo, che viene suddiviso nelle 12 classi riportate nella tabella 16.3.

La composizione del valore complessivo di una classe d'uso del suolo (VU) si ottiene sommando queste tre componenti, la prima delle quali viene moltiplicata per un fattore di ponderazione pari a 10, che in sostanza la eleva di un ordine di grandezza rispetto alle altre due in quanto direttamente riferita alla potenziale perdita di vite umane. A tale riguardo si è anche voluto fare espresso riferimento a quanto riportato al punto 2.1. del già citato Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri di data 29.09.98, laddove si precisa che tra gli elementi a rischio è da considerarsi "innanzitutto l'incolumità delle persone".



→ **TABELLA 16.3:**
CLASSI DI USO DEL SUOLO

CLASSI DI USO DEL SUOLO	DESCRIZIONE
Aree residenziali	Aree a prevalente uso residenziale attualmente presenti o di futura realizzazione in base agli strumenti urbanistici in vigore. Questa classe deriva da più tematismi del SIAT e precisamente dalle aree insediative (codice 14), dai centri storici (codice 2), dal tematismo derivato usosp (uso del suolo) e dal tematismo di base ammins (centri abitati).
Aree produttive	Industrie, centri commerciali e centri artigianali attualmente presenti o di futura realizzazione in base agli strumenti urbanistici in vigore. Questa classe rappresenta le aree produttive (codice 10, 12 e 13) del tematismo derivato usosp (uso del suolo) dell'Urbanistica e Tutela del Paesaggio.
Aree agricole	Aree agricole delimitate in base agli strumenti urbanistici in vigore. Questa classe rappresenta le aree agricole (codice 6 e 8) del tematismo derivato usosp (uso del suolo) dell'Urbanistica e Tutela del Paesaggio.
Aree ricreative	Questa classe rappresenta aree sia interne che esterne ai centri abitati nelle quali si svolgono attività ludico-ricreative che comportano una presenza significativa di persone.
Aree a bosco, pascolo e prateria alpina	Aree boschive, a prescindere dalla tipologia del bosco, e pascoli. Questa classe deriva dalla fusione delle aree a bosco (codice 9) e di quelle a pascolo (codice 1) del tematismo derivato usosp (uso del suolo) con il tematismo pascoli_99 (codice COLT = 3 = pascolo) del Servizio Foreste.
Improduttivo	Prevalentemente aree montane al di sopra dei 2000 m di quota. Questa classe deriva dalla fusione delle aree improduttive (codice 4) del tematismo derivato usosp (uso del suolo) con il tematismo pascoli_99 (codice COLT = 4 = improduttivo) del Servizio Foreste.
Aree sciabili	Non si tratta solamente delle aree occupate dalle piste da sci, ma bensì dalle "aree sciabili" intese come aree che ospitano le piste, gli impianti di risalita, le infrastrutture connesse all'attività sciistica. Questa classe rappresenta parte del tematismo fornito dell'Urbanistica e Tutela del Paesaggio (codice AS_TI 1 e 2).
Campeggi	Aree destinate a campeggio sia estivo che invernale con tende, camper o roulotte. Questa classe rappresenta il tematismo Campeggi del Servizio Geologico.
Strade di importanza primaria	Autostrade e strade di rilevanza nazionale. Questa classe rappresenta le strade principali (codice STR_TI 1 e 2) del tematismo viapri (viabilità primaria) del SIAT.
Strade di importanza secondaria	Strade di rilevanza provinciale e comunale. Questa classe rappresenta le strade principali (codice STR_TI 3 e 4) del tematismo viapri (viabilità primaria) del SIAT.
Ferrovie	Questa classe rappresenta i collegamenti ferroviari di qualsiasi livello. Questa classe rappresenta il tematismo base viafer (viabilità ferroviaria) del SIAT.
Depuratori e discariche	Aree occupate dagli impianti di depurazione e dalle relative strutture (magazzini, uffici e laboratori). Questa classe rappresenta la fusione tra il tematismo derivato area_impianti (aree depuratori) e quello discariche (aree discariche) del SOIS.

Fonte: Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche

Il valore degli elementi presenti nell'area o valore dell'uso del suolo è dunque determinabile dalla formula³:

$$V = (10 \cdot VP + VE + VA) / 12$$

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

Una volta definiti i valori delle tre componenti sopra descritte si è quindi determinato il valore

³ vd. PGUAP, parte IV, pagina 4

d'uso per ciascuna classe applicando la relazione precedentemente descritta. I risultati ottenuti sono riassunti nella tabella 16.4.

Questi dati sono associati ai tematismi geografici che, nel sistema informativo utilizzato per l'individuazione del rischio, esprimono il valore degli elementi presenti sul territorio.

DISTRIBUZIONE DEL RISCHIO SUL TERRITORIO TRENINO

La carta del rischio deriva quindi dalla sovrapposizione della carta del pericolo idrogeologico con quella del valore dell'uso del suolo: a ciascun punto della carta del rischio è associato un valore derivante dal prodotto tra quello dell'uso del suolo e quello del pericolo idrogeologico nell'area in questione. Si tratta di valori espressi in termini relativi, che, come illustrato nelle pagine precedenti, sono compresi tra 0 e 1. Le aree a rischio risultanti dalle elaborazioni automatizzate su base GIS⁴, sono poi state sottoposte ad interpretazione e verifica in base alle conoscenze dirette circa i fenomeni idrogeologici principali conosciuti sul territorio provinciale. Nella tabella 16.5 viene proposto il paragone tra le percentuali di classi di rischio idrogeologico in provincia di Trento per

→ **TABELLA 16.4:**
VALORI DI USO DEL SUOLO

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

Fonte: Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche

l'anno 2006 e 2011. Le percentuali espresse si riferiscono all'estensione delle porzioni di territorio provinciale soggette a diversi livelli di pericolosità e di rischio risultanti dalla combinazione delle tre tipologie di fenomeni analizzate: esondazione, frana e valanga.

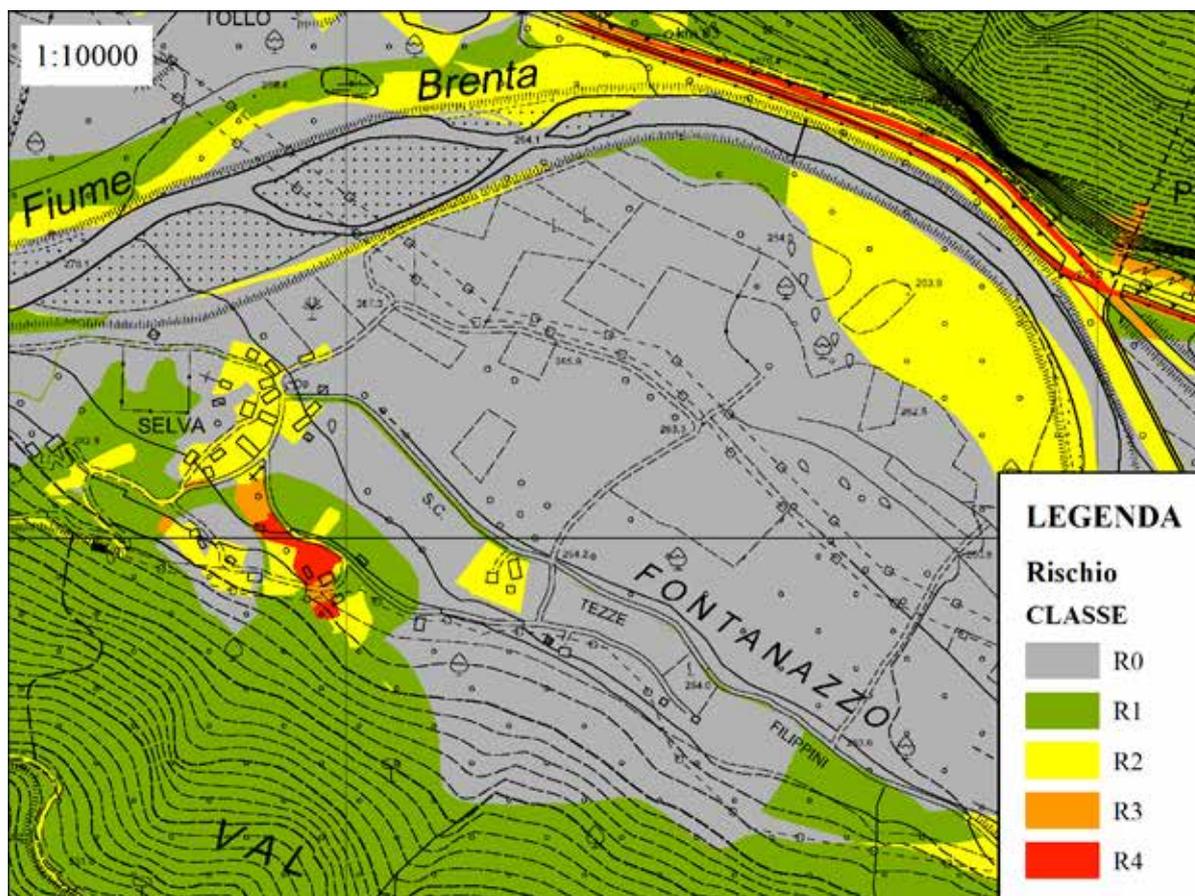
→ **TABELLA 16.5:**
PERCENTUALI DI CLASSI DI RISCHIO IDROGEOLOGICO A CONFRONTO, PROVINCIA DI TRENTO (2006 E 2011)

CLASSE	AREA (%) 2006	AREA (%) 2011
R0 (trascurabile)	58,2%	65,9%
R1 (moderato)	38,9%	31,4%
R2 (medio)	2,6%	2,6%
R3 (elevato)	0,2%	0,1%
R4 (molto elevato)	0,1%	0,1%
Totale complessivo	100%	100%

Fonte:
Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche

⁴ Il G.I.S. (acronimo di Geographic Information Systems) o sistema informativo geografico, permette di analizzare, rappresentare, interrogare entità o eventi che si verificano sul territorio. Nella tecnologia presente all'interno dei software geografici si integrano alle comuni operazioni che si possono svolgere sui data base, quali ricerche, analisi statistiche, grafici, le funzionalità proprie di un G.I.S. come la memorizzazione di dati territoriali, il loro trattamento e soprattutto la loro rappresentazione su porzioni di territorio più o meno estese. Tali capacità distinguono i sistemi geografici da qualsiasi altro sistema informatico consentendo agli utenti di avere uno strumento che consenta loro di visualizzare e analizzare le informazioni per spiegare eventi, pianificare strategie o progettare infrastrutture territoriali. Per tutti i problemi che hanno una componente geografica il G.I.S. permette di creare mappe, integrare informazioni, visualizzare scenari anche tridimensionalmente, risolvere complicati problemi di mobilità ed elaborare le soluzioni più efficaci.

→ FIGURA 16.1:
 DETTAGLIO AREA, CARTA DEL RISCHIO



Fonte: Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche

Dalla lettura della tabella 16.5 emerge in modo piuttosto evidente una diminuzione del rischio R1 indicato come moderato, che passa dal 38,9% del 2006 al 31,4% del 2011: si percepisce in maniera indiretta un probabile effetto della pianificazione e delle opere di difesa del territorio.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
16.1. Distribuzione territoriale delle Classi di rischio	Rischi	S	DQ	☺	↗	P	2006-2011

16.2 Valanghe

Trovare una definizione di valanga o slavina è piuttosto complesso e spesso le descrizioni che si possono trovare sui principali dizionari ed enciclopedie contengono spiegazioni più o meno complete e ampie.

Le origini dei nostri attuali termini "valanga" e "slavina" sono da ricercarsi nella lingua latina. Nei testi antichi erano chiamate "labinae" o "lavan-chiae". "Lavan-chiae" è probabilmente di origine pre-latina, forse ligure, ed ha la stessa radice di "lave" che significa scorrere di fango o lava. Molto più tardi la confusione con il vocabolo francese "aval" (che significa "verso valle, all'ingiù") produsse l'attuale vocabolo "avalanche", usato in inglese e francese, da cui deriva "valanga" in italiano. Il termine si potrebbe applicare alla caduta di qualunque materiale, ma quando lo si usa senza specificazioni ci si riferisce sempre alla caduta di neve. Gli Uffici Valanghe Italiani dell'AINEVA hanno concordato di utilizzare un termine unico: quando si parla di una massa di neve in movimento lungo un pendio, piccola o grande che sia, si parla di valanga⁵.

Le valanghe sono fenomeni naturali che, nell'ambito di un territorio prevalentemente montano come quello della provincia di Trento, possono condizionare notevolmente l'uso del suolo; nella predispo-

sizione di un'adeguata base conoscitiva finalizzata all'attività di pianificazione, molta importanza può pertanto assumere una raccolta sistematica di tutti i dati relativi ai vari fenomeni verificatisi.

IL CATASTO VALANGHE

Su tutto il territorio provinciale è disponibile la documentazione del Catasto Valanghe, uno strumento molto importante soprattutto per stimare la periodicità di un dato. Complessivamente, sull'intero territorio provinciale, risultano censiti circa 3.200 siti valanghivi, per i quali esiste una scheda cartacea, con l'indicazione del codice della valanga, del nome della località, del comune sul quale ricade e del riferimento alla stazione forestale competente. Su ogni scheda sono stati riportati, a partire dai primi anni '70, i vari eventi valanghivi verificati (data, quota del distacco, eventuali danni causati, ecc.), segnalati, dal 1985 in poi, tramite il nuovo modello 7 AINEVA; per queste ultime segnalazioni i dati a disposizione sono quindi molto più precisi e dettagliati. Di seguito vengono proposti alcuni dati delle valanghe⁶ rilevate in dettaglio dagli operatori a partire dal 1975 fino al 2005. Si noti che le percentuali fanno riferimento non a tutte le valanghe che si sono verificate bensì a quelle più dannose osservate e rilevate.

→ **TABELLA 16.6:**
NUMERO VALANGHE PER CLASSE DIMENSIONALE (1975-2005)

CLASSE	1975-1985	1985-1995	1995-2005	TOTALE COMPLESSIVO
Grande	28	114	3	145
Media	47	296	17	360
Piccola	14	195	69	278
Non classificata	577	2854	506	3937
Totale complessivo	666	3459	595	4720

Fonte: Meteotrentino

⁵ Definizione da A.I.NE.VA. (Associazione Interregionale NEve e VALanghe).

⁶ Valanghe: - Grande: sopra 60000 mc
- Media: tra 25000 e 60000 mc
- Piccola: sotto 25000 mc)

→ **TABELLA 16.7:**
DISTRIBUZIONE DELLE VALANGHE PER DANNO REGISTRATO (1975-2005)

DANNI REGISTRATI	1975-1985	1985-1995	1995-2005	TOTALE COMPLESSIVO
Sì	28,4%	27,6%	7,4%	25%
No	71,6%	72,4%	92,6%	75%
Totale	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Meteotrentino

In tabella 16.7, si evince la distribuzione delle valanghe per percentuale di danno registrato nel medesimo intervallo di tempo (1975-2005) considerato nell'approfondimento precedente.

Nelle due tabelle precedentemente trattate, si nota una netta diminuzione della grandezza e dei danni. Ciò grazie alla realizzazione di difese del territorio e all'innalzamento medio delle temperature che ha contraddistinto gli ultimi quattro decenni.

LE OSSERVAZIONI NIVOMETEOROLOGICHE⁷

Questa importante tipologia di dati è resa possibile dalle stazioni attive della rete nivometeorologica della PAT. Tale rete è composta da 37 stazioni di cui 9 con parametri rilevati anche automaticamente⁸. Il rilievo manuale in apposito campo neve opportunamente recintato risulta attualmente il dato principale sul quale i nivologi dell'Ufficio Previsioni e Pianificazione (Meteotrentino) si affidano per l'emissione dei bollettini valanghe e di eventuali studi climatologici. Il rilievo viene eseguito principalmente da personale del Servizio Foreste e Fauna e del Servizio Gestione Strade della PAT appositamente formato, ma anche dal personale dei parchi naturali e delle società idroelettriche a presidio delle dighe dislocate sul territorio trentino. A queste 37 stazioni si affiancano 13 campi neve gestiti autonomamente dalle società sciistiche operanti sul territorio provinciale per un totale di 50 siti ove vengono effettuati rilievi nivometeorologici. Durante la stagione invernale 2009-10 sono risultati attivi 35 di questi 50 siti di monitoraggio.



Nei campi neve vengono effettuate giornalmente, ove le condizioni ambientali lo consentano, rilevamenti di diverse grandezze, tra cui alcuni dati riguardanti le valanghe osservate nelle ultime 24 ore; in particolare vengono monitorate il numero e la mole delle valanghe, la tipologia di valanghe, l'esposizione dei pendii, l'altitudine delle zone di distacco, i periodi di distacco, le cause delle valanghe, la valutazione del pericolo e la sua tendenza nelle 24 ore successive.

Nella tabella 16.8 viene preso in considerazione il dato "L1"⁹, facente riferimento al numero e alla mole delle valanghe osservate. Nello specifico si tenga presente che vengono conteggiate valanghe visibili dal campo di rilevamento comprese quelle verificatesi in zona, non visibili ma accertate. Per la lettura della tabella si considerino i seguenti valori:

- / = attività valanghiva non accertabile
- 0 = nessuna valanga
- 1 = piccole valanghe spontanee (scaricamenti)
- 2 = valanghe spontanee di media grandezza
- 3 = molte valanghe spontanee di media grandezza
- 4 = singole grandi valanghe spontanee
- 5 = numerose grandi valanghe

⁷ Dati da rete dei campi neve di Meteotrentino.

⁸ Dati acquisiti da Quaderno di nivologia n° 27: Stagione invernale 2009-10.

⁹ V. legenda modello 1, Gruppo 7, associazione interregionale di coordinamento e documentazione per i problemi inerenti alla neve e alle valanghe.

→ **TABELLA 16.8:**
 NUMERO DI VALANGHE OSSERVATE PER CATEGORIA DI GRANDEZZA E ANNO (2002-2012)

L1 (NUMERO E MOLE DELLE VALANGHE OSSERVATE)	2002 /03	2003 /04	2004 /05	2005 /06	2006 /07	2007 /08	2008/ 09	2009 /10	2010 /11	2011/ 12	TOTALE COMPLESSIVO
/	433	695	528	856	491	598	817	804	723	741	6686
0	2782	2919	3346	3614	3156	3257	3016	3116	3481	3169	31856
1	154	217	84	242	132	177	254	278	236	131	1905
2	41	98	30	68	31	44	291	156	148	21	928
3	5	29	10	24	3	13	41	48	32	9	214
4	4	22	2	2	1	2	34	17	18	1	103
5	1	4	3	3	1	2	6	6	2	2	30
Totale complessivo	3420	3984	4003	4809	3815	4093	4459	4425	4640	4074	41722

Fonte: Meteotrentino

→ **TABELLA 16.9:**
 PERCENTUALE DI VALANGHE OSSERVATE PER CATEGORIA DI GRANDEZZA E ANNO (2002-2012)

	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Piccole	75%	59%	65%	71%	79%	74%	41%	55%	54%	80%
Medie	22%	34%	31%	27%	20%	24%	53%	40%	41%	18%
Grandi	2%	7%	4%	1%	1%	2%	6%	5%	5%	2%
Complessivamente	205	370	129	339	168	238	626	505	436	164

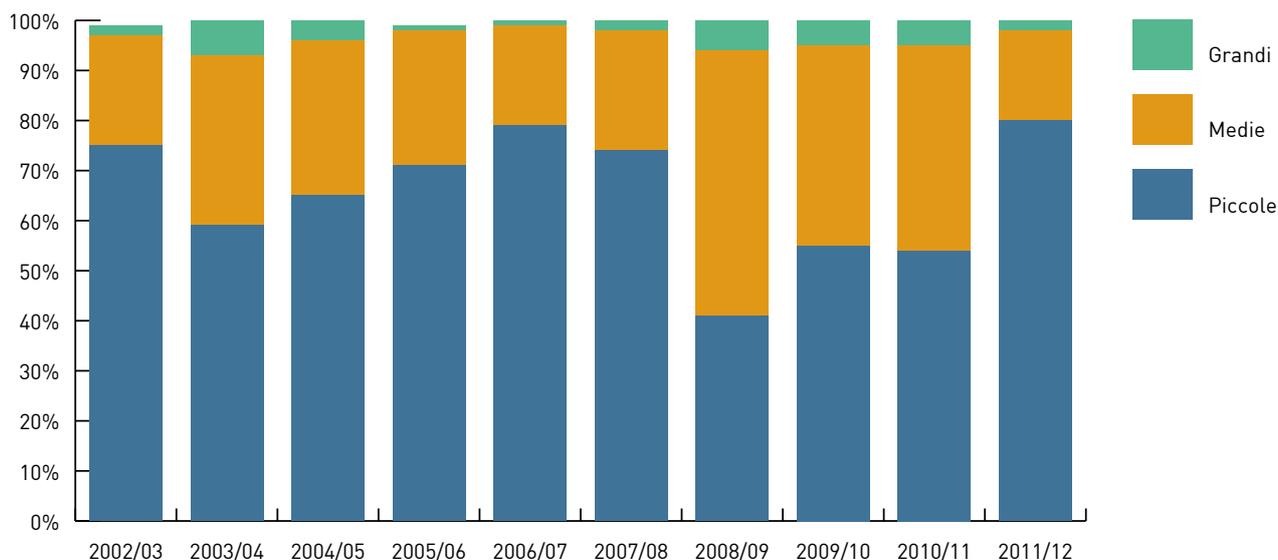
Fonte: Meteotrentino



La tabella 16.9 è stata strutturata per garantire una lettura più semplice ma al tempo stesso efficace della presenza del pericolo valanghe osservate nella provincia di Trento; in particolare sono state accorpate le varie classi di valanghe (visibili nella tabella 16.8) in tre gruppi: valanghe piccole,

medie e grandi. Dalla lettura della tabella 16.9 e del grafico 16.1 appare evidente una diminuzione delle “grandi” valanghe osservate, una diminuzione delle “medie” ed un aumento di quelle classificate come “piccole”.

→ **GRAFICO 16.1:**
PERCENTUALE DI VALANGHE OSSERVATE PER CATEGORIA DI GRANDEZZA E ANNO (2002-12)



Fonte: Meteotrentino

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
16.2. Numero di valanghe osservate (Campi neve di Meteotrentino)	Rischi	S	DQ	☺	↓↑	P	2002-2012

16.3 Fenomeni torrentizi e fluviali

I fenomeni di dissesto legati a fiumi e torrenti coinvolgono acqua e suolo in proporzioni variabili e nel moto le due componenti interagiscono quasi sempre.

Il Servizio bacini montani della Provincia autonoma di Trento sta attualmente predisponendo un database degli eventi storici significativi verificatisi in Trentino, selezionando e fondendo le risultanze provenienti da diverse fonti gestite da altri Servizi provinciali, come il progetto ARCA (illustrato qui di seguito) ed il Catasto Frane, con le informazioni degli eventi registrate presso l'archivio del Servizio stesso.

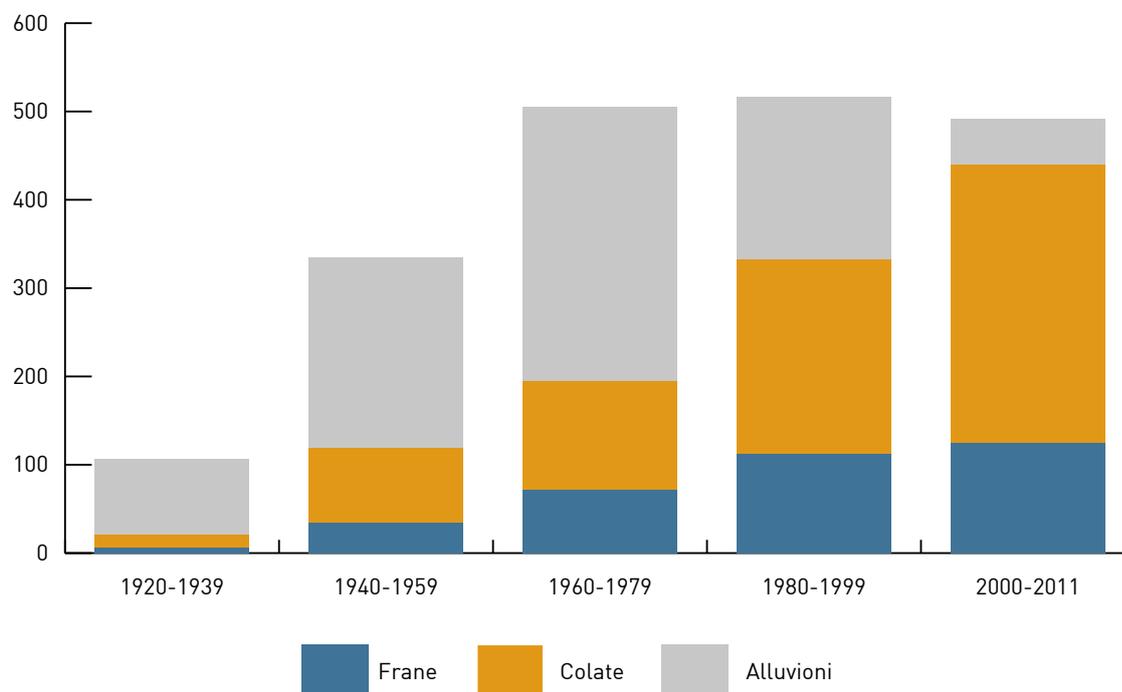
Nel particolare contesto si inserisce la ricerca del

Progetto ARCA¹⁰, finalizzata alla costruzione di un archivio degli eventi storici calamitosi basato sulla raccolta di documenti di vario tipo. Obiettivo del progetto è il censimento sistematico, la raccolta e l'archiviazione di documenti e informazioni di vario tipo che segnalano eventi calamitosi¹¹ verificatisi nel passato sul territorio provinciale; è importante sottolineare che si tratta solo degli eventi di cui si ha avuto notizia, perciò non necessariamente misurano intensità e frequenza assoluta dei fenomeni occorsi nel tempo sul territorio.

Al fine di rappresentare un quadro sintetico, le tipologie dei fenomeni registrati nel database sono state accorpate in tre generiche categorie, a seconda di proporzione e movimento tra acqua e suolo:

→ GRAFICO 16.2:

SINTESI DEGLI EVENTI REGISTRATI NEL DATABASE DEI FENOMENI TORRENTIZI E FLUVIALI (N° EVENTI 1920-2011)



Fonte: Servizio Bacini Montani PAT

¹⁰ Da: Progetto ARCA, Archivio Storico degli Eventi calamitosi del Territorio della Provincia Autonoma di Trento, fonti cronachistiche ed archivistiche, Rapporto conclusivo.

¹¹ Per evento calamitoso è intesa la singola manifestazione di fenomeni naturali quali frane, alluvioni, terremoti, fulmini ecc. che ha prodotto danni misurabili a persone, animali e beni o che, pur non avendo causato danni, ha una intensità tale che avrebbe potuto eventualmente causarlo.

- *Alluvioni*: la componente liquida è la parte preponderante del flusso e si muove più veloce del solido comunque trasportato al fondo
- *Colate*: acqua e detrito sono in presenti in quantità paragonabile, la prima funge principalmente da lubrificante e il moto è compartecipato
- *Frane*: la presenza d'acqua può essere responsabile della mobilitazione ma in proporzione è poca rispetto al suolo mobilitato

È corretto sottolineare come nella categoria "Frane" figurino solo gli eventi segnalati che possono avere avuto interferenza con i corsi d'acqua. Se la fonte della segnalazione è di tipo giornalistico, è possibile che siano state definite come frane anche fenomeni più precisamente classificabili come colate di detrito. Dal database dei fenomeni sono stati selezionati solamente quelli con tipologia accertata, dal ventennio 1920-1939 in poi.

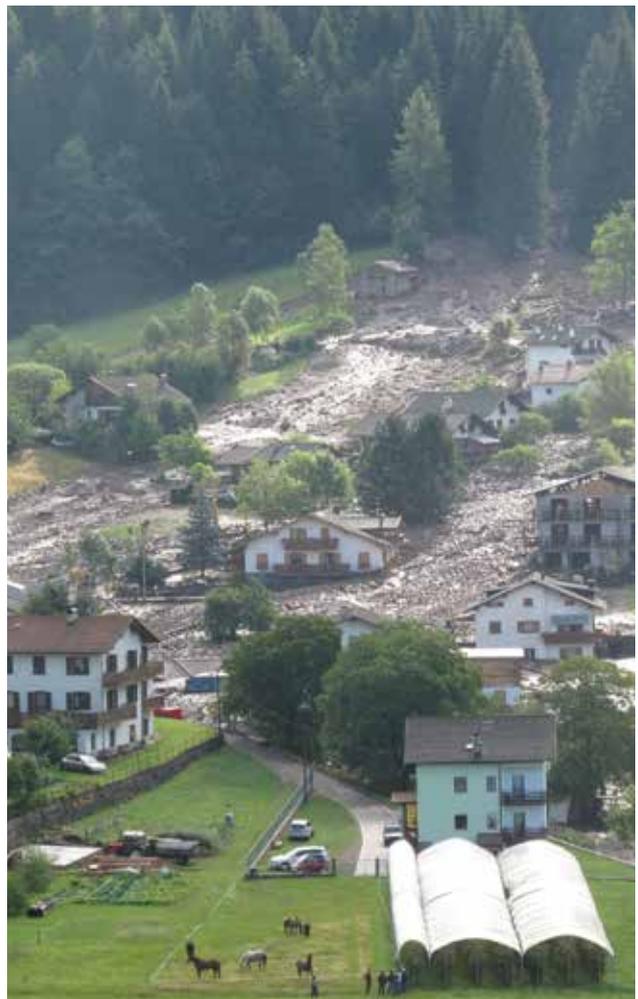
Poiché il popolamento del database dei fenomeni torrentizi e fluviali è in fase di completamento (previsto per la fine del 2012, mancano all'analisi zone della Val di Non e della Valle dell'Adige), il grafico non è da intendersi rappresentativo di tutto il territorio provinciale. L'ultima colonna, inoltre, non è direttamente confrontabile con le altre, perché il ventennio non è completo.

Dal grafico precedente si può notare la diminuzione dei fenomeni classificati come "Alluvioni". Ciò è in parte conseguenza del notevole sforzo di sistemazione e controllo del territorio, intensificatosi soprattutto a seguito degli eventi occorsi nel 1966, ma va anche evidenziato che negli ultimi decenni c'è stata una maggiore attenzione nella classificazione dei fenomeni che un tempo venivano genericamente definiti alluvionali. Questo spiega in parte anche la tendenza all'aumento delle segnalazioni che riguardano la categoria "Colate"; va però considerato che l'intensificazione degli eventi estremi di precipitazione, probabilmente indotta dai cambiamenti

climatici in atto, può ritenersi una delle cause di questa tendenza.

Negli ultimi anni, inoltre, vengono registrate anche le colate in alta montagna, mentre in precedenza l'attenzione era concentrata nei fondovalle, ovvero nelle zone dove i fenomeni a parità di pericolosità comportano un maggior rischio, dovuto al maggior uso del suolo da parte dell'uomo.

Le precedenti osservazioni sono in ogni caso parziali: per un'approfondita analisi della tendenza dei fenomeni è necessario attendere il completamento del database, avere un numero maggiore di eventi registrati e, soprattutto, procedere per zone idrogeologicamente omogenee.



16.4 Eventi sismici

Nella storia, così come ai giorni nostri, è comune definire gli eventi sismici come catastrofi naturali. In realtà questa attribuzione non è del tutto esatta e nella maggior parte dei casi la catastrofe che segue un evento sismico è legata alle condizioni di scarsa preparazione in cui si trovano le opere costruite dall'uomo: in linea con la definizione di rischio, a parità di evento sismico pericoloso, il terremoto è più catastrofico laddove è maggiore la vulnerabilità dei beni esposti. Il terremoto di per sé è un fenomeno naturale che fa parte del complicato assetto del nostro Pianeta: gli effetti sismici sono tra le prove più evidenti e visibili della presenza di eventi naturali che avvengono nell'interno della Terra e che, in un tempo estremamente rapido, liberano energie considerevoli. Da un punto di vista comune si potrebbe definire come terremoto un movimento a carattere vibratorio di una parte della superficie terrestre. Il terremoto è un fenomeno naturale ricorrente ma non periodico; è inoltre generalmente circoscritto ad aree storicamente note.

EVENTI SISMICI IN PROVINCIA DI TRENTO

Il Servizio Geologico PAT gestisce, dal 1981 in convenzione con l'Osservatorio Geofisico di Trieste e dal 1991 in proprio, una rete sismometrica composta da sette stazioni di rilevamento equi-

paggiate con sismometri tridimensionali a corto periodo (SP) da 1 secondo e broadband (BB) da 5 secondi ed acquisitori a 24 bit. Le stazioni, integrate con quelle dell'Alto Adige, del Friuli, della Slovenia, dell'Austria e della Svizzera, garantiscono un'ottima copertura strumentale dell'arco alpino. I dati degli eventi sismici sono raccolti in tre archivi diversi (storico, strumentale e strumentale-digitale), a causa dell'evoluzione storica che l'iniziativa ha avuto e del forte progresso tecnologico verificatosi nel corso degli ultimi anni:

1. Archivio storico (dal 238 al 1984): dati derivati da ricerche storiche ed archivistiche
2. Archivio strumentale (dal 1982 al 1993: dati derivati dalla rete analogica (1982 - 1990), gestita in collaborazione con l'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste (O.G.S.), e dalla prima rete digitale (1991-1993)
3. Archivio strumentale digitale (dal 1994 ad oggi): dati della rete digitale, gestita unicamente dal Servizio Geologico

Nella tabella 16.10 viene analizzato il numero di eventi sismici registrati negli anni 2010 e 2011 in provincia di Trento; tali eventi sono stati suddivisi per classe di magnitudo della scala Richter (minore di 2.5, compreso tra 2.5 e 3 e maggiore di 3) e classe di profondità (ipocentro a meno di 10 km o compreso tra 10 e 20 km).

→ **TABELLA 16.10:**
NUMERO DI EVENTI SISMICI PER CLASSE DI MAGNITUDO E DI PROFONDITÀ (2010-11)

CLASSE DI MAGNITUDO	2010		2011		TOTALE 2010-11
	MINORE DI 10 KM	TRA 10 KM E 20 KM	MINORE DI 10 KM	TRA 10 KM E 20 KM	
Minore di 2.5	110	71	155	104	440
Tra 2.5 e 3	2	3	0	4	9
Maggiore di 3	0	0	0	4	4
Totale	112	74	155	112	453

Fonte: Servizio Geologico PAT

16.5 Incendi

16.5.1 Gli incendi urbani

Si parla di incendi urbani quando la combustione si origina negli ambienti e nelle attività civili ed industriali. In molti incendi di edifici abitativi e/o adibiti ad attività lavorative, lo sviluppo iniziale è determinato dal contatto accidentale (sorgente di rischio) tra i materiali combustibili più vari (arredi, rivestimenti, carta, sostanze infiammabili propriamente dette) ed il comburente, in presenza di fonti di energia termica. Tale evento è spesso provocato da negligenza, dalla distrazione o dall'imprudenza degli operatori e/o addetti.

GLI INCENDI REGISTRATI NELLA PROVINCIA DI TRENTO¹²

In provincia di Trento il Servizio antincendi è rego-

lato dalla L.R. 24 dd 20 agosto 1954 e dalla L.R. 17 dd. 2 settembre 1978. Nel 1990 il Servizio Antincendi è incluso nel neo costituito Dipartimento per la Protezione Civile e comprende:

- i Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari che operano nei comuni della provincia
- il Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco che opera nella città di Trento
- le Unioni distrettuali dei Corpi Vigili del Fuoco Volontari
- la Federazione provinciale dei Corpi Vigili del Fuoco Volontari¹³
- la Scuola provinciale antincendi
- le squadre aziendali antincendi

Gli incendi registrati dal Corpo Permanente dei

→ **TABELLA 16.11:**
NUMERO DI INCENDI REGISTRATI (2001-2011)

TIPO DI INTERVENTO	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	MEDIA (2001-2011)
Incendi di strutture industriali, artigianali, agricole, reti	44	30	25	23	29	26	36	32	31	27	31	30
Incendi di strutture commerciali	11	18	19	16	11	9	10	14	16	16	10	14
Incendi di strutture civili e terziarie	110	140	112	108	121	120	103	113	118	121	122	117
TOTALI INCENDI STRUTTURE	165	188	156	147	161	155	149	159	165	165	163	161
Incendi sterpaglie e boschivi	22	74	43	26	42	25	34	21	11	19	22	31
Incendi di veicoli, aeromobili, natanti	73	66	59	51	56	35	46	41	48	51	46	52
Incendi rifiuti (cassonetti, discariche)	32	48	42	47	45	85	40	83	68	64	56	55
Altri incendi	28	26	40	40	32	34	28	27	29	44	31	33
TOTALE INCENDI	320	402	340	311	336	334	297	331	321	321	318	330

Fonte: Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco PAT

¹² Rapporto di Santa Barbara 2011 del Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco della Provincia autonoma di Trento.

¹³ La Federazione provinciale rappresenta tutti i Corpi Vigili del Fuoco Volontari e le Unioni Distrettuali del Trentino verso gli enti e le istituzioni a carattere regionale nazionale e internazionale. Essa provvede anche ad organizzare e coordinare i Corpi volontari e le Unioni Distrettuali. E composta dalle Unioni Distrettuali di Fassa, Fiemme, Primiero, Borgo Valsugana, Pergine Valsugana, Vallagarina, Giudicarie, Malè, Riva del Garda, Mezzolombardo, Trento, Fondo.

Vigili del Fuoco della Provincia autonoma di Trento (i cui dati sono dunque circoscritti alla città di Trento e dintorni) sono stati nell'anno 2011 318; una lieve diminuzione sia rispetto all'anno precedente (-0,9%) sia rispetto alla media degli ultimi 10 anni (-3,7%). Gli incendi di strutture sono stati 163, valore quasi invariato rispetto al 2010, ed in linea con il valore medio dell'ultimo decennio. Le abbondanti precipitazioni degli ultimi anni hanno contribuito al forte calo degli incendi boschivi (-28,6% rispetto alla media del decennale). Gli interventi effettuati dal Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Trento nel corso del decennio 2001-2011 sono esplicitati nella tabella 16.11.

16.5.2 Gli incendi boschivi

L'incendio boschivo è un fenomeno distruttivo e devastante, che danneggia spesso irreparabilmente gli ecosistemi e mette a repentaglio vite umane. Esso va pertanto considerato con estrema serietà, anche in un territorio come quello trentino nel quale gli incendi boschivi rappresentano un fenomeno relativamente poco frequente, con un

trend complessivamente decrescente nel tempo sia per numero di eventi sia per loro estensione. In Trentino le attività di prevenzione realizzate dal Servizio foreste e fauna PAT, sono inserite nel contesto organizzativo dell'apparato provinciale di protezione civile, che può contare, nel settore della prevenzione e dello spegnimento degli incendi boschivi, sull'apporto del Corpo forestale Provinciale, del Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Trento e dei Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari istituiti presso ciascun Comune della provincia. Il documento principale per quanto riguarda la gestione e la protezione dagli incendi boschivi è il Piano per la Difesa dei Boschi dagli Incendi (PDBI), redatto dalla Provincia autonoma di Trento per il decennio 2010-2019; questo piano individua le aree a rischio di incendio boschivo, gli interventi selvicolturali e le opere infrastrutturali atti a prevenire e fronteggiare il fenomeno. Ulteriori dettagli e numeri statistici sul fenomeno relativo agli incendi boschivi sono disponibili nel capitolo 11 del presente Rapporto, "Natura e biodiversità".



16.6 Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Ai sensi della cosiddetta "Direttiva Seveso" (Direttiva 96/82/CE), recepita in Italia col D. Lgs. n. 334 del 1999, si definiscono impianti a rischio di incidente rilevante quelli in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato I della direttiva medesima.

Tali impianti sono sottoposti a una gestione della sicurezza più severa, che si concretizza in un serie di obblighi, come l'esistenza in ogni stabilimento a rischio di un piano di prevenzione e di un piano di emergenza, la cooperazione tra i gestori per limitare l'effetto domino, il controllo dell'ur-

banizzazione attorno ai siti a rischio, l'informazione degli abitanti delle zone limitrofe, l'esistenza di un'autorità preposta all'ispezione dei siti a rischio. In Trentino sono presenti 10 stabilimenti industriali che la normativa nazionale inserisce, per tipologia di produzione e sostanze impiegate, tra gli impianti a rischio di ipotetici "incidenti rilevanti". Di tali stabilimenti, 5 sono soggetti agli articoli 6 e 7 del D. Lgs. 334/1991, che prevedono il rispetto solamente di alcuni degli adempimenti previsti dal decreto, mentre gli altri 4 sono soggetti anche all'articolo 8, che prevede il rispetto di tutti gli adempimenti previsti dal decreto. Il dettaglio è riportato nella tabella 16.13.

→ TABELLA 16.12:

GLI STABILIMENTI TARENTINI SOGGETTI AGLI ARTICOLI 6, 7 E 8 DEL D.LGS. 334/1991 (STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE) ALL'APRILE 2012

ARTICOLO	COMUNE	RAGIONE SOCIALE	ATTIVITÀ
Artt. 6/7	Ala	Distillerie F.lli Cipriani Spa	Distillazione
	Lavis	Po Trasporti Srl	Deposito di oli minerali
	Lavis	Cristoforetti Spa	Deposito di oli minerali
	Lavis	Atesina Gas Srl	Deposito di gas liquefatti
	Rovereto	La Galvanica Trentina srl	Galvanotecnica
	Trento	Pravisani Spa	Produzione e/o deposito di esplosivi
Art. 6/7/8	Borgo Vals.	Acciaieria Valsugana Spa	Acciaierie e impianti metallurgici
	Condino	Gabogas 2 Sas	Deposito di gas liquefatti
	Rovereto	Manica Spa	Stabilimento chimico o petrolchimico
	Rovereto	Sandoz Industrial Products Spa	Stabilimento chimico o petrolchimico

Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

→ TABELLA 16.13:

ANDAMENTO DEL NUMERO DI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE IN TRENINO (2004-2012)

ANNO	STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE
ott-04	8
dic-07	9
apr-10	9
apr-12	10

Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

In tabella 16.12 si riporta il trend registrato nel periodo 2004-2012, dal quale si evidenzia una certa stabilità del numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante presenti in Trentino, passato dagli 8 del 2004 ai 10 attuali.

Nel 2008, la Giunta Provinciale, in conformità alla legge nazionale e comunitaria, ha approvato una delibera (n. 1477) riguardante i Piani di emergenza esterni relativi a tre dei quattro impianti (è esclusa la ditta Gabogas 2 di Condino)¹⁴. Il Piano di

emergenza esterno rappresenta il documento con il quale la Provincia autonoma di Trento organizza la risposta di protezione civile e di tutela ambientale per mitigare i danni di un incidente rilevante, sulla base degli scenari che individuano le zone a rischio ove presumibilmente ricadranno gli effetti nocivi dell'evento.

Può risultare interessante concludere confrontando la situazione trentina con quella delle altre Regioni e Province autonome. In Italia, all'aprile

→ **TABELLA 16.14:**

GLI STABILIMENTI IN ITALIA SOGGETTI AGLI ARTICOLI 6, 7 E 8 DEL D.LGS. 334/1991 (STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE) ALL'APRILE 2012

REGIONI/PROVINCE AUTONOME	POPOLAZIONE RESIDENTE	STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE	RESIDENTI/STABILIMENTO
Valle d'Aosta	128.230	5	25.646
Lombardia	9.917.714	289	34.317
Friuli-Venezia Giulia	1.235.808	34	36.347
Molise	319.780	8	39.973
Sardegna	1.675.411	41	40.864
Veneto	4.937.854	116	42.568
Piemonte	4.457.335	101	44.132
Emilia-Romagna	4.432.418	100	44.324
Liguria	1.616.788	35	46.194
Abruzzo	1.342.366	27	49.717
Umbria	906.486	18	50.360
P.A. Trento	529.457	10	52.946
Toscana	3.749.813	63	59.521
Basilicata	587.517	9	65.280
Sicilia	5.051.075	74	68.258
P.A. Bolzano	507.657	7	72.522
Lazio	5.728.688	69	83.024
Campania	5.834.056	68	85.795
Marche	1.565.335	17	92.079
Puglia	4.091.259	44	92.983
Calabria	2.011.395	17	118.317
ITALIA	60.626.442	1.152	52.627

* al 1 gen 11

* all'aprile 2012

Fonte: nostra rielaborazione su dati dell'ISTAT e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

¹⁴ Circa la ditta Gabogas 2 di Condino non è necessario – secondo la delibera - provvedere alla riesamina del piano di emergenza esterno all'impianto, approvato dalla giunta provinciale il 12 gennaio 1998, in quanto lo stabilimento è in fase di ristrutturazione e l'attuale giacenza di GPL è inferiore alle soglie previste dalla legge, così come dichiarato dalla stessa ditta il 23 maggio 2008.

2012, esistevano 1.152 stabilimenti a rischio di incidente rilevante. La tabella 16.14 riporta il dettaglio della suddivisione per Regioni e Province autonome, mettendo in relazione la popolazione di ciascuna col numero di stabilimenti a rischio

di incidente rilevante presenti in essa. Si evince come in Trentino vi sia una densità media di stabilimenti a rischio di incidente rilevante in rapporto agli abitanti residenti.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
16.3. Stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Rischi	P	D	☹	↔	N	2004-2012



16.7 I siti inquinati

In provincia di Trento è stata istituita l'anagrafe dei siti da bonificare, in conformità a quanto previsto dall'art. 251 del D.lgs. 152/06. Nell'anagrafe sono inseriti i siti oggetto di procedimento di bonifica suddivisi in base allo stato del procedimento:

- *siti inquinati*: sono aree in cui è in corso un procedimento di bonifica avviato prima dell'entrata in vigore della nuova disciplina sulle bonifiche dettata dal Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/06 o le aree in cui, a valle di un'analisi di rischio sito specifica, sia stata accertata l'esistenza di un rischio non accettabile per la salute umana o la falda determinato dal livello di contaminazione presente in sito
- *siti potenzialmente contaminati*: sono aree in cui è stato segnalato un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito o in cui è stato riscontrato il superamento per uno o più parametri delle concentrazioni soglia di contaminazione (con riferimento alla tabella 1 colonna A o B e tabella 2 dell'Allegato 5 alla parte IV del D.lgs. 152/06).
- *siti bonificati*: sono aree in cui sono stati eseguiti specifici interventi di bonifica che hanno permesso di riportare le condizioni del sito a livelli di contaminazione inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (con riferimento alla tabella 1 colonna A o B e tabella 2 dell'Allegato 5 alla parte IV del D.lgs. 152/06) o a livelli inferiori alle concentrazioni soglia di rischio calcolate per le specifiche caratteristiche del sito e per i possibili percorsi di migrazione e vie di esposizione

Nella tabella 16.15 è riportato l'elenco dei siti inquinati in Trentino alla data del 31 ottobre 2012, ai quali è associabile un rischio sanitario e ambientale:

→ **TABELLA 16.15:**
SITI INQUINATI IN PROVINCIA DI TRENTO AL 31 OTTOBRE 2012

N.	SITO	COMUNE
1	ALA - LOC. CHIZZOLA - DISTILLERIE F.LLI CIPRIANI s.r.l.	Ala
2	ARCO - LOCALITA' MAZA - DISCARICA "MAZA" 1° LOTTO	Arco
3	BASELGA DI PINE` - DISTRIBUTORE CARBURANTE - EX AGIP 53536	Baselga di Pinè
4	BORGO VALSUGANA - AREA ADIACENTE ACCIAIERIA VALSUGANA (ex Siderurgica Trentina)	Borgo Valsugana
5	CASTELLO DI FIEMME - DEPOSITO DI CARBURANTE DITTA LIEBENER	Castello-Molina di Fiemme
6	CAVALESE - TESERO - EX DISCARICA COMPRESORIALE RSU LOCALITÀ VALZELFENA	Cavalese
7	CLES - ENI SPA - IMPIANTO DI CARBURANTE SITO IN VIA TRENTO 168, PERDITA DI GASOLIO DA SERBATOIO	Cles
8	DRO - EX DISTRIBUTORE DI CARBURANTE LOCALITÀ GAGGIOLO	Dro
9	DRO - DISTRIBUTORE CARBURANTE IP	Dro
10	FORNACE - EX MINIERA LOC. QUADRATE - CONTAMINAZIONE DA METALLI	Fornace
11	GIUSTINO - PV. TAMOIL 8073, SS 238, KM 31+360	Giustino
12	LAVARONE - FRAZIONE NICOLUSSI CAPPELLA - PRIVATO COMPAGNIN	Lavarone
13	LAVIS - LOC. ISCHIELL10 - LOTTO 1	Lavis
14	LAVIS - DISTRIBUTORE CARBURANTE - ENI s.p.a. (AGIP PAGANELLA EST)	Lavis
15	LAVIS - TRENTO - LOC. ZARGA pf. 3485 - TORRENTE AVISIO CONTAMINAZIONE DA IDROCARBURI	Lavis
16	MALE' - AREA EX LOWARA	Malè
17	MEZZANA - HOTEL MONTE GINER, P.ED 286/1 - SVERSAMENTO GASOLIO DA CISTERNA PERFORATA	Mezzana
18	MEZZOLOMBARDO - AREA LOC. LA RUPE	Mezzolombardo
19	MEZZOLOMBARDO - VIA DE GASPERI,50 - DISTRIBUTORE CARBURANTE - AGIP PETROLI s.p.a. - PV 3463	Mezzolombardo
20	MEZZOLOMBARDO - LOC. LA RUPE - ZONA INDUSTRIALE	Mezzolombardo
21	MEZZOLOMBARDO - LOC. LA RUPE - CARTOTRENTINA s.r.l.	Mezzolombardo
22	MEZZOLOMBARDO - VIA RUPE,33 - HOLZHOF s.r.l.	Mezzolombardo
23	MEZZOLOMBARDO - VIA RUPE,17 - MACOS s.r.l. (EX FLUORMINE)	Mezzolombardo
24	MOENA - ESSO ITALIA s.r.l. - DISTRIBUTORE CARBURANTE P.V.2565 - SS 48, km 45+998	Moena
25	EX DISCARICA LOCALITÀ DAONE (CASON) - MORI	Mori
26	MORI - EX ALUMINIA LOCALITÀ CASOTTE	Mori
27	MORI - EDISON SPA - EX STAZIONE ELETTRICA - AREA CASOTTE, "MORI BASSA", "CRONE DI MARCO"	Mori
28	NOGAREDO - A22 DISTRIBUTORE CARBURANTE EST - ERG PETROLI s.p.a.	Nogaredo
29	NOGAREDO - A22 DISTRIBUTORE CARBURANTE OVEST - SHELL ITALIA s.p.a. (EX-KUWAIT s.p.a.)	Nogaredo
30	OSPEDALETTO - S.S47 Km 87,100 - COMUNE DI OSPEDALETTO	Ospedaletto
31	PERGINE VALSUGANA - LOC. CANALE - DISTRIBUTORE CARBURANTE SS 47, KM 117+870 - TOTAL ITALIA s.p.a.	Pergine Valsugana
32	PERGINE VALSUGANA - EX DISCARICA RSU LOCALITÀ SILLE - CC. CALDONAZZO	Pergine Valsugana
33	DRO - LOC. GAGGIOLO - EX DISTRIBUTORE CARBURANTE - COMUNE DI DRO	Pieve di Bono

N.	SITO	COMUNE
34	ROVERETO - EX SIRIC SPA - LIZZANA	Rovereto
35	ROVERETO - AREA EX BIMAC	Rovereto
36	EX MANIFATTURA TABACCHI	Rovereto
37	SIROR - PASSO ROLLE sversamento idrocarburi da cisterna dell'Albergo Passo Rolle	Siror
38	STREMBO - DISTRIBUTORE CARBURANTE - API s.p.a. - PV 44691	Strembo
39	TON S.r.l. - LOC. La CERAMICA	Ton
40	TON - API P.V. 41240 - LOC CASTELLETTO - SS 43, KM21+745	Ton
41	TRENTO - VELA - DISCARICA R.S.U. ISCHIA PODETTI - LOTTO QUAD	Trento
42	TRENTO - AREA EX ITALCEMENTI - PIEDICASTELLO s.p.a.	Trento
43	TRENTO - VIA BRENNERO,174 - ESSO ITALIA s.r.l. P.ED 2811/1 - distributore PV 2501	Trento
44	TRENTO - VIA BRENNERO,152/154 - DISTRIBUTORE CARBURANTE AGIP PV 3524 - ENI s.p.a.	Trento
45	TRENTO - VIA MANZONI,39 - DISTRIBUTORE CARBURANTE IP - ENI s.p.a. pv2626	Trento
46	TRENTO - EX DISCARICA LOCALITÀ INTERPORTO - RINVENIMENTO RIFIUTI E INQUINAMENTO FALDA - LOTTI 1-2	Trento
47	TRENTO - AREA EX GASOMETRO SIT spa	Trento
48	AREA IND. EX PRADA CARBOCHIMICA - VIA MACCANI - TRENTO	Trento
49	TRENTO - AREA INDUSTRIALE EX SLOI - VIA BRENNERO	Trento
50	ROGGE DEMANIALI ARMANELLI, LAVISOTTO, ADIGETTO - TRENTO	Trento
51	TRENTO - GARDOLO - MULTIPLI ARCESE s.p.a.	Trento
52	TRENTO - VIA PRANZEROLE - IMMOBILIARE TRIDENTE s.r.l. (IMMOBILIARE CALDONAZZO s.r.l.)	Trento
53	TRENTO - VIA BRENNERO,161 - EX MUSIC CENTER / S.C.M. BAU g.m.b.h.	Trento
54	TRENTO - AREA EX CASERME BRESCIANI - NUOVO OSPEDALE TRENTO	Trento
55	TRENTO - FUTURA CENTRALE DI TRIGENERAZIONE LUNG'ADIGE S.NICOLÒ - DOLOMITI ENERGIA s.p.a.	Trento
56	TRENTO - RIMOZIONE SERBATOIO VIA DOSS TRENTO - P.F. 1887/5 - BANAL GIULIANA e PAOLI CARLO	Trento
57	TRENTO - FUTURA CENTRALE DI TRIGENERAZIONE VIA FERSINA 23 - DOLOMITI ENERGIA s.p.a. P.ED 6462	Trento
58	VALLARSA - TRONCO STRADALE DISMESSO S.P. VALLARSA - VAL DEL RESTEL	Vallarsa

Fonte: Settore gestione ambientale APPA