

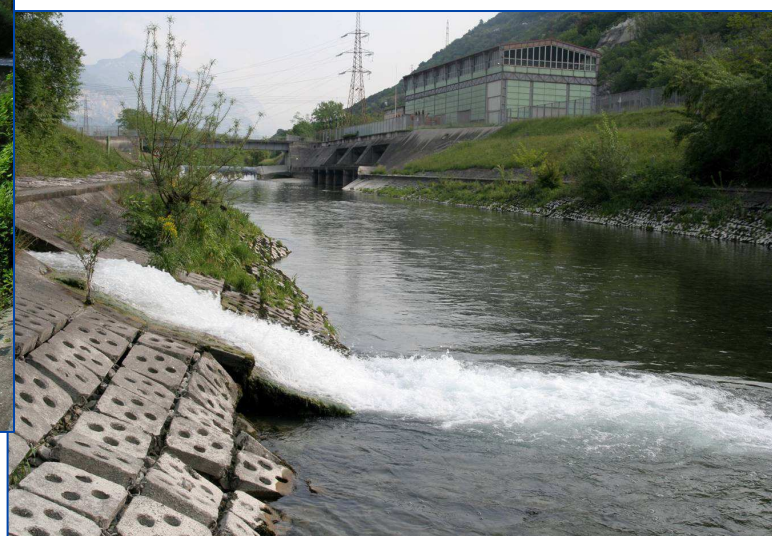
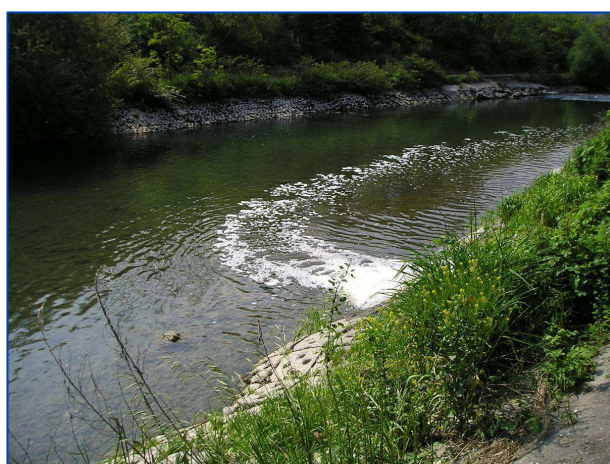


Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente  
Settore tecnico per la tutela dell'ambiente  
U.O. acqua



## PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE ALLEGATO B

*Valutazione delle pressioni e degli impatti antropici sui  
corpi idrici*



Gennaio 2015



**Coordinamento:** Chiara Defrancesco – Settore tecnico per la tutela dell'ambiente .  
Raffaella Canepel - U.O. Acqua

**Redazione a cura di:** Mirko Tovazzi – Studio WSC di ingegneria ambientale (Trento)  
Veronica Casotti - U.O. Acqua

**Valutazione delle pressioni:** Mirko Tovazzi – Studio WSC di ingegneria ambientale (Trento)

**Impaginazione a cura di:** *Claudia Zambanini - Settore tecnico per la tutela dell'ambiente*

**Foto :** *Archivio Appa, Giuseppe Cadrobbi*

**Per contatti:**

**Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente**

**Settore tecnico per la tutela dell'ambiente**

**Piazza Vittoria 5, 38122 Trento**

**sta.appa@provincia.tn.it**

**Tel: 0461 497771 - Fax: 0461 497769**

# INDICE

|   |             |           |
|---|-------------|-----------|
| <b>Introduzione.....</b>  | <b>pag.</b> | <b>5</b>  |
| <b>1. Calcolo delle pressioni e degli impatti antropici.....</b>  | <b>»</b>    | <b>11</b> |
| 1.1. Copri idrici.....  | »           | 11        |
| 1.2. Bacini idrografici drenanti nei corpi idrici.....  | »           | 12        |
| 1.3. Caratteristiche dei dati di misura delle pressioni antropiche.....   | »           | 15        |
| 1.4. Valutazione delle pressioni antropiche significative secondo la metodologia definita dal Distretto idrografico delle Alpi Orientali..... | »           | 25        |
| 1.4.1. CORSI D'ACQUA SUPERRFICIALI.....   | »           | 26        |
| 1.4.2. LAGHI.....   | »           | 32        |
| 1.4.3. CORPI IDRICI SOTTERRANEI.....  | »           | 36        |
| 1.5. Sintesi dei risultati.....   | »           | 39        |
| <b>2. Conclusioni e indicazioni per le misure.....</b>  | <b>»</b>    | <b>49</b> |

# Introduzione

Nell'ambito dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Provincia di Trento, il presente documento illustra l'approccio metodologico alla valutazione delle pressioni antropiche sui corpi idrici superficiali e sotterranei ed i risultati dell'applicazione di tale metodo. L'analisi tiene in considerazione sia i disposti normativi che le peculiarità del territorio trentino rappresentate da studi a carattere locale, informazioni, dati e considerazioni sull'ambiente alpino. Si sono in particolare consultati i seguenti documenti:

- *Direttiva europea 2000/60/CE, direttiva quadro in materia di acque (Water Framework Directive) e Guidance document n. 3 "Analysis of Pressures and Impacts" prodotta nell'ambito della Common Implementation Strategy for the WFD;*
- *D.Lgs. 152/06 e s.m. e integrazioni (decreto attuativo delle Direttiva quadro);*
- *Documenti guida per l'individuazione delle pressioni significative forniti dal Distretto idrografico delle Alpi Orientali nell'ambito della redazione del Piano di gestione del Distretto idrografico delle Alpi Orientali;*
- *Metodologia già adottata nel precedente PTA della Provincia di Trento (approvato con Deliberazione della Giunta Provinciale n. 3233 del 30 dicembre 2004, in vigore da 9 febbraio 2005).*

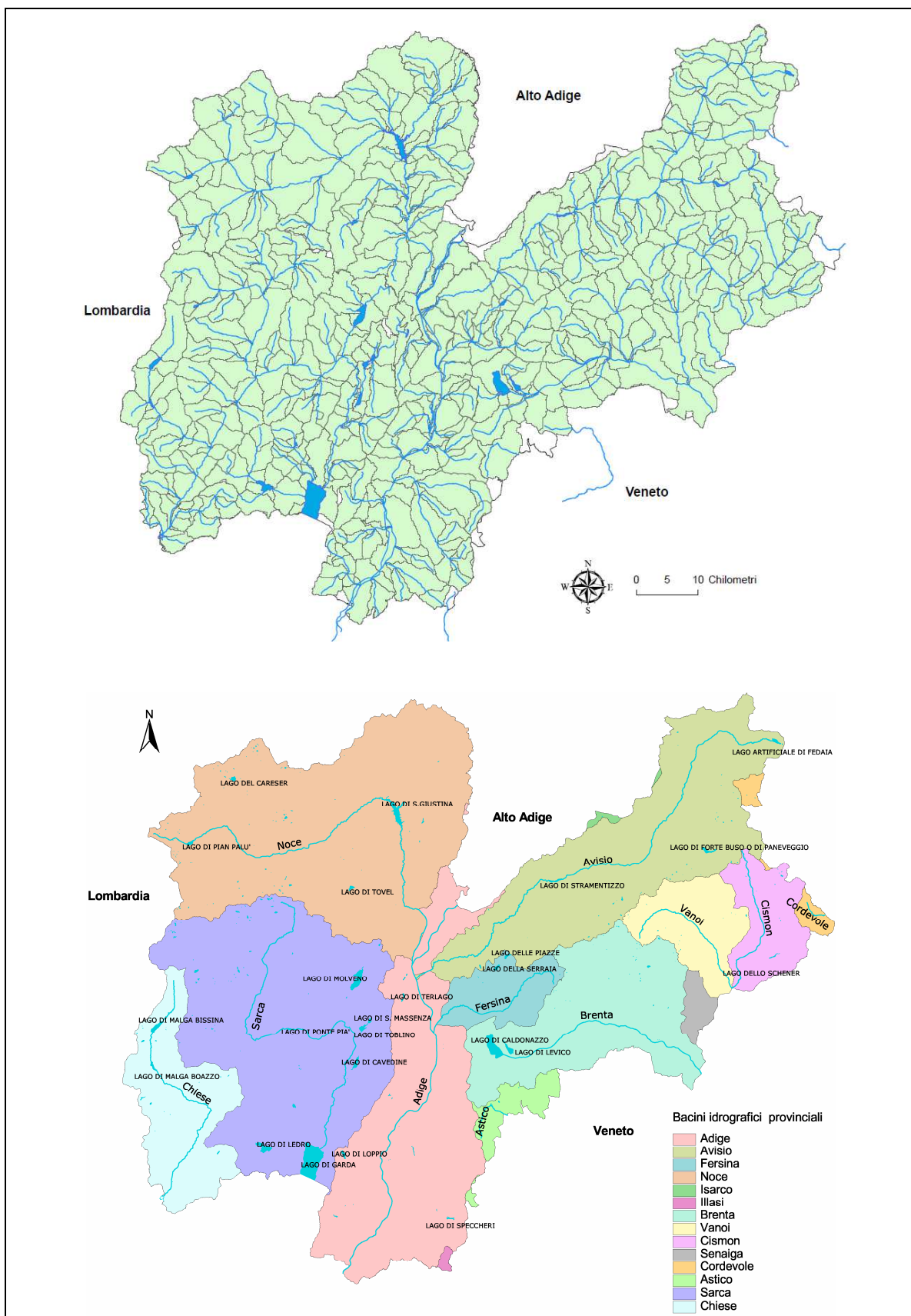
Con riferimento alla raccolta e organizzazione dei dati necessari alla valutazione delle pressioni antropiche, si terrà conto della disponibilità e precisione degli stessi oltre alle scale spaziali e temporali che caratterizzano le "misurazioni ambientali" del territorio Trentino. L'individuazione delle pressioni e degli impatti consiste nel determinare quali variabili antropiche, direttamente o indirettamente, sono responsabili del degrado ambientale dei corpi idrici. Partendo dall'analisi e dalla quantificazione di tali variabili e attraverso il confronto con dei valori soglia, si individuano quali corpi idrici risultano potenzialmente a rischio, sotto il profilo quali-quantitativo. Il rischio potenziale necessita successivamente del confronto con i monitoraggi per la conferma o meno dello stesso. L'aspettativa principale dell'analisi consiste nell'individuazione dei corpi idrici che, per la presenza di potenziale rischio, necessitano di essere monitorati, con la finalità di confermare o smentire tale rischio al fine di stabilire eventuali misure per il mantenimento o raggiungimento degli obiettivi di qualità. La metodologia d'individuazione delle pressioni avviene secondo criteri e presupposti metodologici quanto più possibile omogenei tra province e regioni appartenenti ad un medesimo Distretto idrografico in modo tale che l'integrazione delle attività alla scala territoriale distrettuale possa risultare uniforme; tale scelta, che deve essere condivisa dalle Amministrazioni coinvolte, risulta necessaria affinché il "mosaico" dei Piani di tutela delle acque consenta la redazione di un Piano di gestione di Distretto quanto più possibile omogeneo nell'approccio metodologico e

uniforme nella valutazione della significatività delle pressioni. Il territorio della Provincia di Trento appartiene a due Distretti idrografici distinti, a quello delle Alpi Orientali ed a quello Padano. Lo studio e la condivisione di una metodologia di analisi delle pressioni da applicare in questo secondo sessennio di pianificazione sono stati inizialmente promossi dalle Autorità di bacino appartenenti al Distretto idrografico delle Alpi Orientali e pertanto la metodologia applicata nella redazione di questo documento è quella condivisa con le Regioni appartenenti a tale Distretto. Questo approccio obbliga alla definizione di indicatori e valori soglia, questi ultimi per la valutazione della significatività delle pressioni, che dovendo considerare un territorio molto vasto con differenti caratteristiche orografiche, idromorfologiche ed insediative, può portare ad una insufficiente aderenza con quanto realmente accade. L'analisi delle pressioni tuttavia rappresenta uno strumento di valutazione preliminare delle potenziali problematiche insistenti sui corpi idrici necessario all'individuazione di potenziali rischi che poi devono essere approfonditi e verificati attraverso ulteriori indagini.

E' in questa sede opportuno, al fine di comprendere l'evoluzione dell'approccio di indagine, fare accenno alla metodica di valutazione delle pressioni antropiche adottata nel primo Piano di Tutela delle Acque della PAT.

Nel primo PTA il territorio della Provincia di Trento era stato suddiviso in 14 bacini di primo livello, considerati come unità territoriali d'indagine. Si riportano in figura 1 le differenti scale di indagine tra la metodologia attuale e quella precedente.

Fig. 1 - In alto: vista d'insieme dei bacini idrografici drenanti nei corsi d'acqua superficiali (412 corpi idrici caratterizzati) utilizzati per la valutazione delle pressioni antropiche.  
 In basso: bacini idrografici di primo livello utilizzati per la valutazione delle pressioni antropiche nel primo Piano di Tutela delle Acque



Con particolare riferimento all'individuazione delle pressioni antropiche sul territorio, il precedente Piano localizzava le sorgenti inquinanti e ne quantificava i relativi carichi. Relativamente ai nutrienti sono stati contabilizzati azoto totale e fosforo totale conferiti nell'ambiente, in quanto ritenuti gli elementi chimici che, in maniera più significativa e diffusa, sono in grado di alterare la qualità delle acque sia in relazione all'uso antropico (in particolare l'azoto) che all'equilibrio degli ecosistemi acquatici (localmente il fosforo è il fattore limitante nella regolazione dello stato trofico dei laghi). I carichi conferiti sono stati concettualmente suddivisi in due tipologie in funzione della loro origine e dei processi d'immissione nell'ambiente: scarichi di tipo puntuale (ovvero ove sia individuato il punto d'immissione nelle acque) e di tipo diffuso (quando non è individuato un punto di immissione).

I carichi di tipo puntuale rappresentano in modo diretto la pressione che l'antropizzazione esercita sul territorio attraverso la produzione di reflui domestici, di reflui urbani e di reflui industriali derivanti da attività commerciali o di produzione di beni. Le fonti d'inquinamento sono state ulteriormente raggruppate in 4 tipologie principali:

- 1) *i depuratori;*
- 2) *le fosse Imhoff;*
- 3) *gli scarichi civili tal quali non trattati;*
- 4) *gli impianti produttivi/industriali.*

I carichi conferiti nell'ambiente sono stati aggregati per bacini idrografici di primo livello, le unità spaziali scelte per l'indagine territoriale coerentemente con l'allora normativa di riferimento. Per le quattro tipologie di scarichi puntuali considerate è stato utilizzato un metodo di calcolo diretto (bilancio di massa), che consiste nell'utilizzare il dato di portata dello scarico moltiplicato per la concentrazione dell'inquinante d'interesse. La valutazione separata dei singoli apporti (espressi in kg/anno) consentiva di caratterizzare i bacini evidenziando la fonte predominante rispetto agli apporti complessivi ed individuando in termini assoluti i bacini maggiormente sottoposti a tali pressioni.

I carichi di origine diffusa valutano sostanzialmente gli apporti dal comparto agricolo (coltivazioni e zootecnica), tramite l'utilizzo di un modello di distribuzione e abbattimento dei nutrienti forniti con le concimazioni al terreno. La stima è effettuata, a scala di bacino di primo livello, considerando sia il censimento dell'agricoltura ISTAT relativo all'anno 2000 sia la mappa dell'uso del suolo reale, dove la conduzione agricola è descritta a partire da fotointerpretazione a scala catastale. Le immissioni di composti azotati e del fosforo prodotti dalle concimazioni e dal pascolo determinano il carico potenziale (nutrienti sparsi sul suolo all'origine); successivamente, attraverso un coefficiente di abbattimento delle sostanze che simula in modo semplificato i processi che avvengono tra l'immissione sul terreno ed i corpi idrici, tale quantitativo viene



trasformato in carico effettivo (nutrienti che si riscontrano in sospensione o disciolti nelle acque).

Le metodologie adottate per la stima dei carichi di origine puntuale e diffusa permettevano, a scala di bacino, un confronto tra i due processi ed i loro potenziali effetti, utile per il supporto alle decisioni nel governo del territorio. Il Piano confrontava infine i carichi stimati rapportandoli alla superficie dei bacini ottenendo così un indice di densità per azoto e fosforo [kg/ha] che, per i carichi di tipo diffuso, veniva definito indice di pressione agricola, mentre per i carichi di tipo puntuale, indice di pressione antropica. A tutti gli effetti, quanto appena descritto può essere considerato una metodologia di valutazione delle pressioni antropiche, incompleta se vogliamo sotto l'aspetto di definizione di soglie di attenzione.

L'approccio appena descritto, sviluppato nel PTA precedente, va considerato una base concreta su cui sviluppare approfondimenti o ulteriori considerazioni alla luce dei nuovi indirizzi metodologici (in particolare il Documento guida del Distretto idrografico delle Alpi Orientali) e delle maggiori conoscenze territoriali acquisite. Essa è da considerarsi inoltre come riferimento per comprendere l'evoluzione degli aspetti inerenti la tutela delle acque, anche in riferimento alle misure già adottate.

L'elemento evolutivo che implica maggior differenza tra l'approccio precedente e l'attuale riguarda la scala spaziale d'indagine; il quadro conoscitivo, quello tecnico-operativo e la definizione degli obiettivi ambientali da raggiungere fanno ora riferimento a scale dimensionali diverse da quelle del bacino idrografico di primo livello. In particolare, il corpo idrico ora rappresenta l'unità di aggregazione delle informazioni, tenendo sempre presente che si ricerca una condivisione di criteri analitici, di strategie d'intervento ed indirizzi di governo a livello di Distretto idrografico.

Recentemente il Piano di Tutela delle Acque è stato affiancato dal Bilancio idrico, strumento d'indagine richiesto dalla normativa nazionale e regolato nelle modalità e tempi di realizzazione dalle norme di attuazione del Piano di Tutela stesso. Oltre alle accezioni previste dalla normativa nella Provincia di Trento, esso è stato ampliato per mezzo di un innovativo approccio territoriale basato su misurazioni dirette e l'applicazione di codici numerici per la simulazione idrologica e di utilizzo delle acque, al fine di giungere ad una stima statisticamente basata degli andamenti quantitativi delle acque superficiali.

In sintesi il bilancio idrico consente di effettuare una stima con lo stato dell'arte degli strumenti idrologici in merito alle portate reali e naturali dei corsi d'acqua, elemento basilare per qualsiasi considerazione in merito alla loro qualità. Una descrizione più approfondita dello stesso viene fornita nel capitolo relativo alle caratteristiche dei dati di misura.

Si pone l'attenzione sul fatto che le scale spaziali delle unità morfologiche definite nell'ambito dei bilanci idrici risultano già abbastanza coerenti con le scale di indagine

utilizzate per la caratterizzazione dei corpi idrici, in particolare quelli superficiali, che risultano, in relazione al carattere montano del territorio trentino, piuttosto piccole; la superficie media dei bacini drenanti nei corsi d'acqua superficiali è di circa 14,5 kmq. Tali dimensioni, unitamente alle caratteristiche orografiche del territorio, fanno sì che il confronto delle tipologie e delle entità delle pressioni antropiche con le regioni di pianura (come ad esempio il Veneto) o ancor più con regioni europee d'oltralpe, risulti poco significativo sia per le differenti entità di superfici coinvolte che per i differenti valori in termini assoluti delle pressioni analizzate, direttamente dipendenti dalla popolazione presente. Si consideri come esempio che alcune città della pianura veneta presentano da sole circa la metà dell'intera popolazione trentina.

Infine, sempre in riferimento alle scale spaziali di indagine, alcune tipologie di pressioni, che secondo le linee guida del Distretto idrografico delle Alpi Orientali sono considerate come di tipo diffuso, hanno, per la realtà trentina, caratteristiche di tipo puntuale e sono quindi facilmente e precisamente individuabili nel caso vi fosse necessità di intervenire con misure di tutela. Anche tali aspetti rendono talvolta difficoltoso il calcolo degli indicatori e il confronto con realtà territoriali differenti.

Nel seguito si descrivono i dati territoriali ed informativi utilizzati per il calcolo degli indicatori delle pressioni antropiche, evidenziando eventuali problematiche o criticità riscontrate nella loro valutazione, in riferimento alla metodologia esposta dal Distretto idrografico delle Alpi Orientali. Si commentano successivamente i risultati ottenuti evidenziando alcuni elementi di criticità, per poi fornire le conclusioni del lavoro e alcune indicazioni in merito alle misure da attuare.

# 1. Calcolo delle pressioni e degli impianti antropici

## 1.1. Corpi idrici

I corpi idrici superficiali oggetto dell'analisi sono stati caratterizzati ai sensi del D.M. 16 giugno 2008, n. 131 emanato dal MATTM che, per quanto concerne la tipizzazione dei corsi d'acqua, riprende il sistema B dell'allegato II della direttiva comunitaria 2000/60/CE, prevedendo la classificazione in tipologie sulla base di descrittori abiotici di tipo geografico, climatico e geologico. Per le acque sotterranee invece l'individuazione dei corpi idrici è stata effettuata sulla base delle linee guida fornite dal D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 che consente di suddividere la Provincia di Trento in vari complessi idrogeologici. Particolare rilevanza è stata data ai complessi delle alluvioni vallive delle principali vallate trentine. Tali elementi, sia per l'urbanizzazione che li caratterizza che per la vulnerabilità intrinseca dei suoli, sono stati ritenuti maggiormente significativi in relazione al raggiungimento degli obiettivi di qualità ed alla particolare attenzione che va posta nella loro gestione.

Sulla base delle citate disposizioni normative e del reticolo idrografico in scala 1:10.000 sono stati individuati e tipizzati, in prima istanza:

- *412 corsi d'acqua superficiali;*
- *21 laghi/invasi artificiali;*
- *10 acquiferi sotterranei.*

Al fine della determinazione delle pressioni insistenti sui corpi idrici così definiti risulta di fondamentale importanza la determinazione del bacino idrografico scolante, per le acque superficiali, e dei bacini imbriferi per gli acquiferi sotterranei. In quest'ultimo caso si introduce una ipotesi semplificativa, ipotizzando che il bacino imbrifero drenante coincida con il corpo idrico stesso.

Va ricordato che nel 2008 la definizione dei corpi idrici, mancando sia la valutazione oggettiva delle pressioni che le metodiche per la determinazione degli impatti e del rischio, è stata operata, per quanto concerne la significatività di pressioni e impatti, facendo riferimento ai dati allora noti e al giudizio esperto, supportato dalla conoscenza territoriale di chi opera nell'ambito del monitoraggio ambientale. La determinazione delle pressioni proposta dall'Autorità di bacino delle Alpi Orientali consente il superamento dei pareri esperti per giungere ad un giudizio oggettivo delle pressioni potenziali e quindi degli effettivi rischi. Gli esiti dell'analisi delle pressioni vanno in seguito confrontati con le informazioni fornite dal monitoraggio sia per convalidare o affinare le soglie di significatività, sia per confermare o confutare lo stato di rischio. Le soglie di significatività sono state individuate in prima approssimazione sulla base di una metodologia

applicata nel precedente sessennio di pianificazione solo dalla Regione Veneto. Come precedentemente spiegato le differenze di scala e le caratteristiche e problematiche specifiche del territorio della Provincia di Trento hanno portato ad evidenziare, soprattutto per alcuni indici, difformità ricorrenti tra i risultati dell'analisi e la realtà. Si ricorda tuttavia che le esigenze di condivisione a livello distrettuale delle metodiche di analisi hanno ridotto le possibilità di adeguamento della metodologia alle particolarità sito-specifiche.

## 1.2. Bacini idrografici drenanti nei corpi idrici

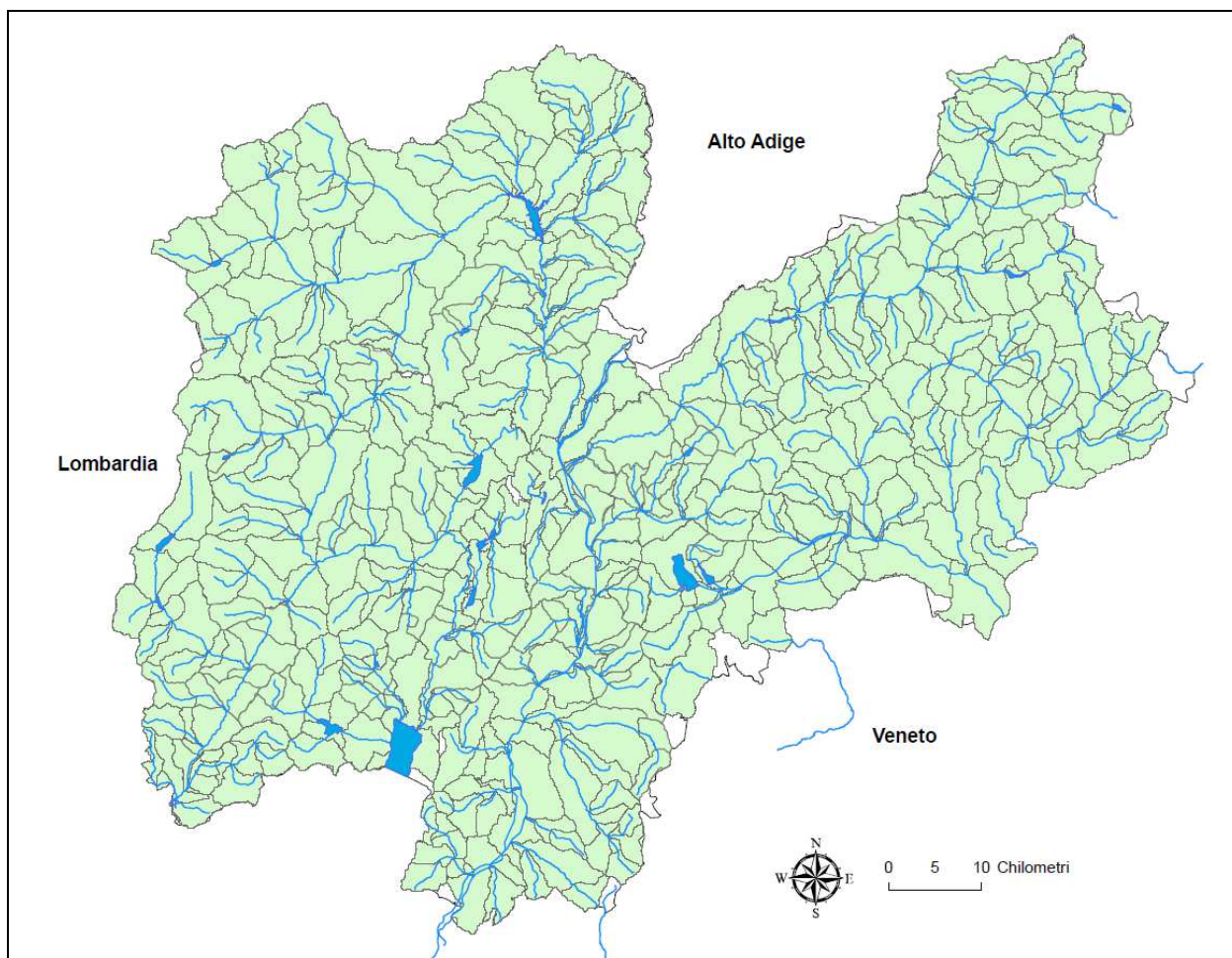
La determinazione dei bacini idrografici drenanti nei corpi idrici consente, disponendo di dati georeferenziati delle pressioni antropiche, di definire con precisione quali comparti e con quale intensità interessano i corpi idrici.

La scelta di utilizzare come dati geografici di partenza le unità morfologiche elementari definite dai Bilanci idrici permette, attraverso l'unione delle stesse e la determinazione dell'area contribuente, la determinazione della portata cumulata alla sezione di chiusura del corso d'acqua tipizzato. Nei casi dove la sezione di chiusura dei corpi idrici si distanziava troppo dalla chiusura delle unità morfologiche elementari sono stati definiti dei nuovi bacini determinandone la morfologia sulla scorta della CTP 1:10.000 e del rilievo LIDAR. In queste eventualità, sulla base del ricalcolo delle superfici e dei coefficienti udometrici unitari, sono state rideterminate le portate di competenza dei corpi idrici.

La determinazione dei bacini drenanti nei corsi d'acqua superficiali è avvenuta secondo i seguenti criteri:

1. *ai bacini drenanti sono stati assegnati i codici dei corpi idrici tipizzati;*
2. *per i corpi idrici che defluiscono fuori regione, su territorio amministrativo della Provincia di Trento, che risultano privi di unità morfologiche elementari in quanto non considerati all'interno dei bilanci idrici, sono definiti dei nuovi bacini idrografici solo nel caso di presenza di pressioni di interesse. In questo caso le portate dei corpi idrici sono ottenute dalla media pesata dei coefficienti udometrici dei bacini limitrofi;*
3. *la presenza di "sfridi" nelle parti sommitali dei bacini, che normalmente si verificano in corrispondenza degli spartiacque, non risultano significativi ai fini della determinazione delle pressioni antropiche in relazione sia all'assenza di pressioni a tali quote che ai valori trascurabili di superficie non computata; tali "sfridi" non sono stati considerati nemmeno nell'ambito dell'elaborazione dei bilanci idrici.*

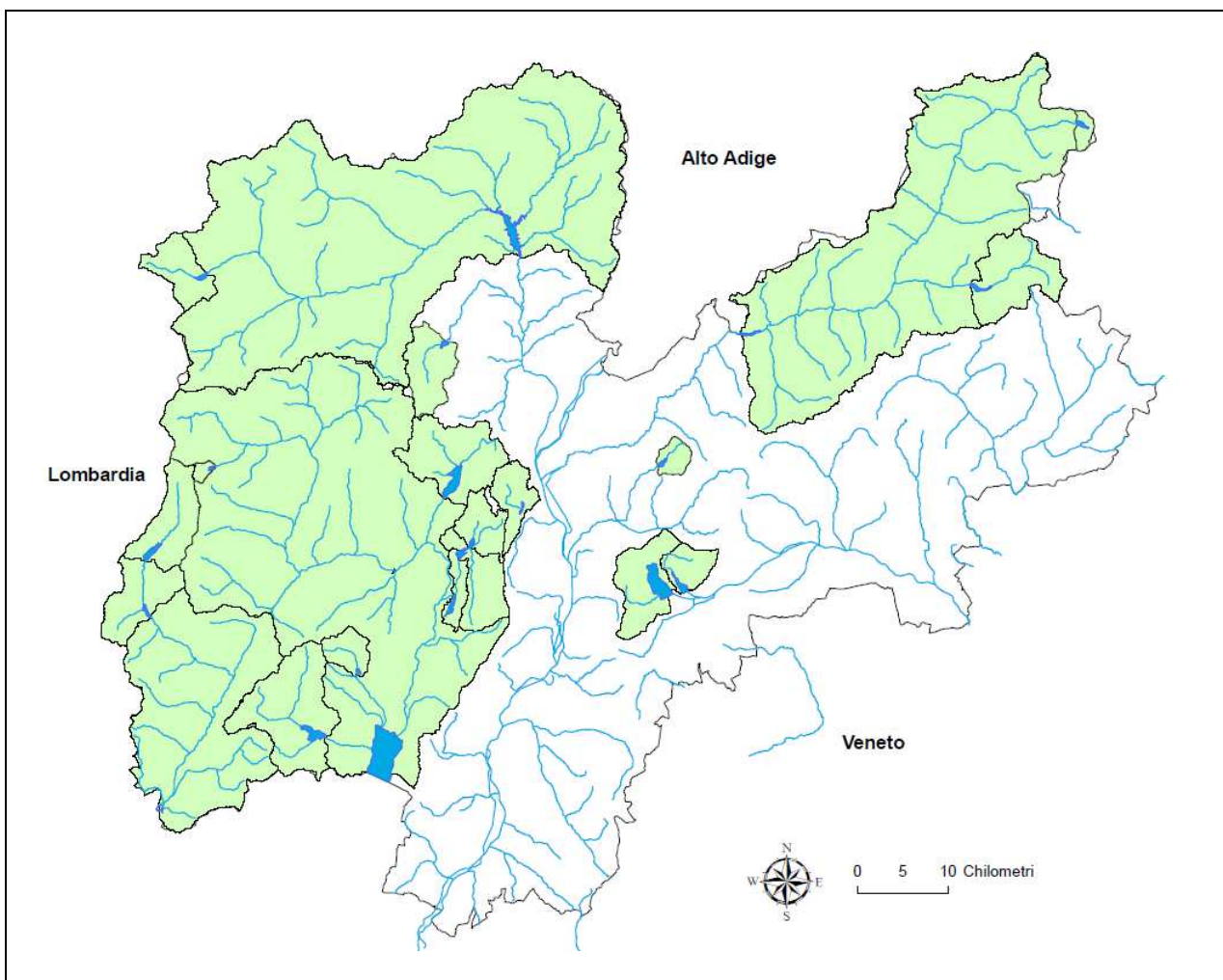
La figura 2 mostra i bacini idrografici drenanti nei corsi d'acqua superficiali.

*Fig. 2 - Bacini idrografici drenanti nei corsi d'acqua tipizzati (412 corpi idrici)*

I bacini drenanti nei corpi idrici lacustri sono ottenuti come unione dei bacini idrografici drenanti nei corsi d'acqua superficiali precedentemente determinati. L'elaborazione è stata effettuata per i soli laghi/invasi artificiali oggetto di caratterizzazione. I bacini così individuati consentono di selezionare quali pressioni antropiche possono potenzialmente interessare il lago per il solo fatto di ricadere nell'area scolante nello stesso.

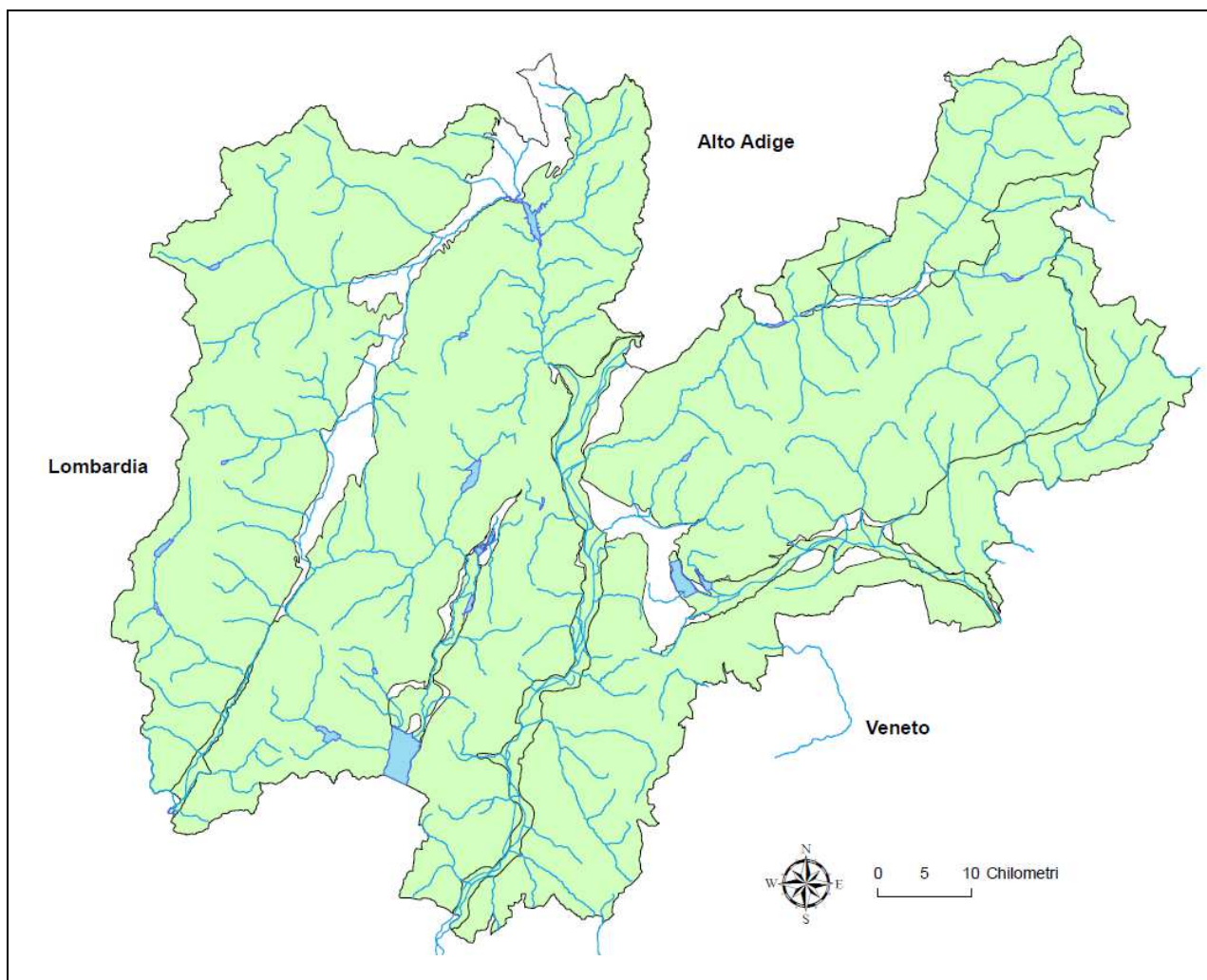
Per i laghi non tipizzati la pressione esercitata sul corpo idrico stesso (codice fittizio lago) viene associata al corpo idrico fluviale di valle.

La figura 3 mostra i bacini idrografici drenanti nei laghi.

*Fig. 3 - Bacini idrografici drenanti nei laghi (21 laghi tipizzati)*

Con riferimento infine ai corpi idrici sotterranei, come già accennato, si è introdotta un'ipotesi idrogeologica semplificativa che ipotizza il bacino imbrifero drenante nel corpo idrico coincidente con l'area di definizione del corpo idrico stesso. La figura 4 mostra i dieci corpi idrici individuati.

Fig. 4 - Bacini imbriferi dei corpi idrici sotterranei



Ogni corpo idrico, in relazione ai bacini di competenza, viene assoggettato ad un'analisi delle pressioni e degli impatti che, insieme ai dati di monitoraggio disponibili, permette di valutarne lo stato quali-quantitativo e il rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità entro i termini temporali previsti.

La definizione dei bacini idrografici drenanti nei corpi idrici, assieme alle informazioni inerenti le pressioni antropiche illustrate nel successivo paragrafo, sono quindi gli elementi essenziali per definire la potenzialità o meno di un rischio.

### 1.3. Caratteristiche dei dati di misura delle pressioni antropiche

Per la valutazione delle pressioni antropiche è necessario disporre di informazioni relative alle diverse tipologie di pressioni che la popolazione esercita sul territorio in cui vive, quali ad esempio scarichi di tipo civile, di tipo industriale, uso urbano e agricolo del territorio, modificazioni del reticolo idrografico, ecc. La quantificazione di tali pressioni può essere effettuata attraverso misurazioni degli stessi o mediante stime basate su

dati derivanti da studi settoriali o più tipicamente da analisi di tipo statistico, come ad esempio i censimenti della popolazione e delle attività. Normalmente il grado di incertezza della stima aumenta passando da dati misurati ad informazioni di tipo indiretto; questo rende non confrontabili le prime con le seconde sia per la diversa origine del dato che per la difficoltà di quantificare la precisione delle informazioni statistiche.

Si elencano nel seguito le fonti e le caratteristiche dei dati utilizzati per la valutazione delle pressioni antropiche esercitate nella Provincia di Trento, distinguendole in due principali gruppi: le pressioni di tipo puntuale e le pressioni di tipo diffuso. In entrambi i casi l'anno di riferimento per la raccolta dati è il 2012 o gli anni precedenti nel caso di indisponibilità del dato; tutti i dati degli archivi/catasti nel seguito descritti risultano georeferenziati in coordinate UTM – WGS84 (basi cartografiche CTP, Lidar, ecc.).

Per quanto concerne il calcolo delle pressioni, i dati e le informazioni di partenza fanno riferimento ai seguenti archivi e catasti.

### 1. Sistema informativo dei Bilanci idrici della PAT

Il sistema fornisce, per ogni corso d'acqua superficiale tipizzato, l'andamento dei deflussi in termini di curve di durata mensili sia naturale che reale, dalle quali risulta possibile estrapolare le seguenti portate:

*Q naturale* = portata naturale media annua del corso d'acqua ottenuta da una simulazione che ipotizza l'assenza di derivazioni e restituzioni attive;

*Q naturale estiva* = portata naturale media del corso d'acqua relativa ai mesi di giugno, luglio e agosto;

*Q reale* = portata reale media annua del corso d'acqua determinata ipotizzando lo stato derivatorio attuale con i rilasci del DMV in atto ad oggi.

Le portate così determinate hanno valenza statistica, quindi presentano un margine di errore stimabile in relazione alle ipotesi sulla precisione dei dati di partenza e sulle regressioni effettuate tra le curve di simulazione e le curve misurate nelle sezioni di taratura.

Il bilancio idrico, secondo la definizione dettata dal D.M. 28 luglio 2004, si traduce nella comparazione, nel periodo di tempo considerato, fra le risorse idriche disponibili in un determinato bacino o sottobacino al netto delle risorse necessarie alla conservazione degli ecosistemi acquatici (Deflusso Minimo Vitale) e dei fabbisogni per i diversi usi antropici.



In termini matematici la definizione di bilancio idrico può essere espressa con la seguente disequazione:

$$Q_{\text{fluente naturale}} - Q_{\text{derivata antropica}} + Q_{\text{apporto antropico}} - Q_{\text{DMV}} \geq 0$$

dove il termine  $Q$  indica, in generale, la portata.

Per ogni sezione di interesse, questa equazione può essere riscritta come segue:

$$Q_{\text{fluente naturale}} - Q_{\text{derivata antropica}} + Q_{\text{apporto antropico}} \geq Q_{\text{DMV}}$$

nella quale la somma ( $Q_{\text{fluente naturale}} - Q_{\text{derivata antropica}} + Q_{\text{apporto antropico}}$ ) equivale alla portata transitante realmente in alveo (al netto dell'effetto antropico derivatorio) ed il termine  $Q_{\text{DMV}}$  indica la portata di deflusso minimo vitale che deve essere presente nella medesima sezione.

Pertanto, in un qualsiasi punto del reticolo idrico l'equilibrio del bilancio idrico risulta soddisfatto se la portata transitante realmente in alveo ( $Q_{\text{R}}$ ) risulta maggiore, o al limite uguale, alla portata di DMV prevista nel medesimo punto ( $Q_{\text{DMV}}$ ).

Fra gli obiettivi del bilancio idrico quantitativo della Provincia è presente quindi l'analisi della disequazione:

$$Q_{\text{R}} \geq Q_{\text{DMV}}$$

ovvero la verifica della condizione di equilibrio del bilancio idrico se in alveo defluisce una portata superiore a quella di DMV previsto, e di disequilibrio in caso contrario. Tale valutazione risulta quella maggiormente legata agli aspetti qualitativi delle acque, e quindi al Piano di Tutela.

Per ottenere dei risultati significativi riguardo all'equazione di bilancio idrico è stato sviluppato un modello idrologico (GEOTRANSF) in grado di simulare, in modo rapido ed efficace, i processi idrologici in continuo, sia a piccola che a grande scala, impiegando un approccio semi-distribuito per tempi di residenza di tipo geomorfologico, personalizzato alle esigenze della Provincia, che ha permesso di ricostruire le portate naturali ( $Q_{\text{fluente naturale}}$ ) in considerazione di quelle derivate concesse ( $Q_{\text{derivata antropica}}$ ,  $Q_{\text{apporto antropico}}$ ) e di quelle defluenti osservate in alveo ( $Q_{\text{R}}$ ). Per giungere alla creazione di tale modello idrologico è stato svolto un lungo lavoro che ha coinvolto la Provincia di Trento, l'Università degli Studi di Trento e liberi professionisti secondo un approccio metodologico riportato di seguito.

Il bilancio idrico risulta subordinato ad un'azione conoscitiva che si espleta sia nella raccolta e razionalizzazione dei dati disponibili presso gli enti territoriali che nella determinazione di nuove informazioni a completamento del quadro conoscitivo di base. In quest'ottica, i bilanci idrici sono stati sviluppati secondo i seguenti step temporali:

- *definizione di un quadro conoscitivo di base tramite la raccolta delle informazioni disponibili presso l'amministrazione Provinciale ed i gestori dei grandi impianti idroelettrici;*

- *integrazione delle informazioni con attività sul territorio e, in particolare, misurazioni dirette delle portate dei corpi idrici ed il miglioramento delle informazioni desumibili dagli idrometri installati e caratterizzati da serie storiche di rilievo;*
- *applicazione del codice di calcolo GEOTRANSF per la simulazione del ciclo idrologico e dell'effetto delle derivazioni a scala giornaliera;*
- *elaborazione di mappe relative ai coefficienti di deflusso e di curve di durata, aggregate a scala di sottobacino, per il complesso del territorio provinciale;*
- *per ogni bacino di primo livello, redazione di una relazione tecnica e di schede monografiche dei relativi sottobacini contenenti informazioni idrologiche e dati concessori;*
- *stesura di considerazioni in merito all'equilibrio del bilancio idrico e alle azioni per il suo raggiungimento o mantenimento a scala di bacino di primo livello, nel rispetto della normativa provinciale (applicazione del DMV, risparmio idrico).*

L'applicazione del modello GEOTRANSF, che risponde ai seguenti principali requisiti:

- è un modello continuo in grado di riprodurre a scala giornaliera la variabilità dei deflussi in funzione delle forzanti meteorologiche;*
- riproduce adeguatamente l'effetto della neve sui deflussi giornalieri – sia nella fase di scioglimento che in quella di accumulo – fenomeni, questi, estremamente rilevanti nel contesto alpino;*
- è in grado di quantificare gli effetti sul bilancio giornaliero dei flussi di vapore conseguenti ai processi di evaporazione dal suolo e di traspirazione della vegetazione;*
- permette di valutare gli effetti di derivazioni e restituzioni a carico della rete idrografica;*
- permette di valutare, a scala di bacino, gli effetti del prelievo di acque sotterranee che vengono restituite al suolo nell'ambito delle pratiche irrigue.*

La modellazione ha riguardato il periodo 2000-2006 per i bacini di Chiese, Sarca e Noce, e il periodo 2000-2008 per tutti gli altri bacini (Adige, Avisio, Brenta, Cismon, Vanoi, Fersina e Astico) della PAT.

Per ciascun bacino di primo livello la modellazione si è articolata in tre fasi:

**Fase I** - Analisi dei dati e predisposizione degli input del modello.

**Fase II** - Calibrazione del modello (nel caso specifico, la calibrazione è stata effettuata nelle sezioni di controllo con almeno due anni di dati).

Il corretto svolgimento di tale fase ha richiesto la conoscenza delle portate sottratte artificialmente ai bacini e delle modifiche al regime idrologico indotte dalla presenza di infrastrutture quali serbatoi e canali di derivazione (che talvolta creano anche diversioni di bacino). Il modello è stato quindi calibrato separatamente su tutti gli anni disponibili

nel periodo 2001-2006 per Chiese, Sarca e Noce e nel periodo 2001-2008 per gli altri bacini, ottenendo altrettanti set di parametri. Tali calibrazioni hanno poi consentito di ricostruire le portate, riferite al periodo d'analisi, nelle sezioni prive di misurazioni di portata.

**Fase III** - Validazione del modello e applicazioni.

Il confronto fra le portate giornaliere simulate e quelle misurate nelle stazioni idrometriche ha fornito una stima opportuna delle incertezze insite nel modello. **I parametri ottenuti sono stati quindi utilizzati nella simulazione di differenti scenari che restituiscono la portata giornaliera fluente alla chiusura di ciascun sottobacino.**

Una delle applicazioni conseguenti la validazione del modello è stata la costruzione delle mappe dei coefficienti idrometrici e delle portate medie relative ai punti di chiusura di ogni sottobacino elementare di calcolo. Dall'analisi dei risultati ottenuti è stato definito l'indice di disequilibrio del bilancio idrico, che fornisce indicazioni sui volumi d'acqua ancora utilizzabili dal corso d'acqua al netto delle derivazioni già esistenti e nell'ipotesi di rilascio di DMV.

Gli indici di equilibrio e disequilibrio calcolati nella redazione dei bilanci idrici sono stati utilizzati nell'analisi e nelle successive scelte operative ai fini di verificare ed eventualmente integrare i dati derivanti dall'analisi delle pressioni, in particolare gli indicatori relativi alle pressioni derivatorie.

## **2. Sistema informativo di gestione dei depuratori provinciali**

Il sistema opera come archivio delle analisi di controllo settimanali degli ingressi e uscite dei depuratori provinciali effettuate dagli enti gestori. Al 2012 si contano 73 depuratori attivi, dei quali 3 in gestione diretta ai comuni.

L'archivio consente, per tutti i parametri chimici monitorati e in particolare per i parametri d'interesse (portata scaricata, BOD5, Azoto totale e Fosforo totale), di calcolare:

- *il carico istantaneo moltiplicando il dato analitico di concentrazione per la portata istantanea rilevata all'atto del prelievo (4 valori di carico al mese);*
- *il carico medio "giornaliero" rappresentativo del mese effettuando la media dei quattro valori precedenti e la portata media giornaliera;*
- *il carico mensile moltiplicando il carico medio "giornaliero" rappresentativo del mese considerato per il numero di giorni nel mese e la portata media mensile;*
- *il calcolo dei carichi annuali e della portata media annua scaricata.*

I carichi dei parametri chimici d'interesse sono stati calcolati per ogni singolo depuratore, avendo la disponibilità di dati quali-quantitativi in uscita da ognuno di essi. A mero titolo informativo, anche al fine di un confronto con le fosse Imhoff, si riportano i valori medi di tutto il comparto depurativo provinciale, per l'anno 2012, dei nutrienti scaricati, sia in termini di concentrazione che di carico.

Le concentrazioni medie in uscita sono dunque:

|          |              |
|----------|--------------|
| BOD5     | = 6,26 mg/l  |
| N totale | = 13,26 mg/l |
| P totale | = 1,62 mg/l  |

Che, in termini di carico, risultano:

|                  |        |             |
|------------------|--------|-------------|
| BOD <sub>5</sub> | = 0,29 | kg/AE *anno |
| N totale         | = 0,48 | kg/AE *anno |
| P totale         | = 0,06 | kg/AE *anno |

Le portate di scarico (in mc/s) sono state utilizzate per il calcolo degli indicatori relativi alle pressioni puntuali di origine civile; i carichi conferiti per effettuare valutazioni o verifiche aggiuntive in merito alle situazioni con superamento della soglia di rischio.

**Il sistema informativo non comprende le fosse Imhoff** i cui scarichi sono stati quantificati secondo le indicazioni contenute nei documenti redatti dal Tavolo tecnico del Distretto idrografico delle Alpi Orientali per quanto concerne la stima della portata scaricata.

Per la stima dei nutrienti conferiti dalle sole Imhoff (BOD<sub>5</sub>, N e P) si sono utilizzati i valori suggeriti dall'Autorità di bacino del Po, previa verifica con l'Agenzia provinciale per la depurazione, ossia:

|          |                |            |
|----------|----------------|------------|
| BOD5     | = 60 g/(ab*d)  | =240 mg/l  |
| N totale | = 11 g/(ab*d)  | = 44 mg/l  |
| P totale | = 1,6 g/(ab*d) | = 6,4 mg/l |

Ne consegue che i quantitativi annui conferiti per abitante ammontano a:

|          |                |                    |                    |
|----------|----------------|--------------------|--------------------|
| BOD5     | = 60 g/(ab*d)  | = (60 * 365)/1000  | = 21,9 kg/AE *anno |
| N totale | = 11 g/(ab*d)  | = (11 * 365)/1000  | = 4,02 kg/AE *anno |
| P totale | = 1,6 g/(ab*d) | = (1,6 * 365)/1000 | = 0,58 kg/AE *anno |

per i quali sono stati considerati gli abbattimenti forniti dalla letteratura.

### 3. Sistema informativo delle concessioni a derivare (CNC-web)

Il sistema raccoglie le informazioni amministrative e tecniche di tutte le concessioni a derivare della Provincia di Trento. Per quanto riguarda le informazioni tecniche dispone in particolare:

- della georeferenziazione delle singole derivazioni (circa 17.000 attive);
- dalla portata derivata (media e massima);
- del periodo di concessione;
- del tipo di utilizzo (agricolo, potabile, idroelettrico, ecc.);
- del tipo di attingimento (da corso d'acqua, da sorgente, da acque sotterranee, ecc.);
- dell'eventuale Deflusso minimo vitale rilasciato.

I dati delle concessioni utilizzati per il calcolo delle pressioni derivatorie sono i medesimi utilizzati nell'ambito dei bilanci idrici per la simulazione dello scenario di "portata reale" nei corsi d'acqua.

#### **4. Anagrafe georeferenziata delle stalle e degli allevamenti (APSS)**

Costituisce un sistema di archiviazione della consistenza e localizzazione dei capi zootecnici della Provincia di Trento. I capi sono distinti in:

- *bovini;*
- *suini;*
- *equini;*
- *ovini e caprini;*
- *pollame;*
- *altro.*

Il sistema comprende anche la georeferenziazione delle stalle.

La localizzazione delle stalle, assieme al numero di capi ed ai quantitativi potenziali di azoto generati da ogni capo, sono stati utilizzati per la stima dello spargimento degli effluenti zootecnici sui bacini di competenza dei corpi idrici.

#### **5. Catasto delle opere idrauliche**

Il catasto delle opere idrauliche, realizzato su base GIS, contiene la georeferenziazione delle opere idrauliche sia "puntuali" (briglie, soglie, ecc.) che "lineari" (cunettoni, opere spondali), con le relative caratteristiche tecniche (dimensioni, caratteristiche, materiali, ecc.). La base dati risulta molto dettagliata per quanto riguarda le opere idrauliche realizzate in ambiente montano mentre risulta incompleta per quanto riguarda le opere idrauliche sui corsi d'acqua vallivi principali. La ragione di ciò sta nelle competenze gestionali e amministrative in merito a tali opere:

- *quelle montane sono da sempre state di competenza della Provincia di Trento e per la maggior parte sono state realizzate dopo la disastrosa alluvione del 1966, ai fini della protezione idraulica del territorio;*
- *quelle sui principali corsi d'acqua in gestione fino agli anni 2000 al Magistrato delle Acque di Venezia.*

Questa base dati, assieme ad un'azione conoscitiva svolta sul territorio con rilievi e sopralluoghi, è stata utilizzata per la valutazione degli indici di alterazione morfologica dei corsi d'acqua.

#### **6. Applicativo gestionale delle autorizzazioni allo scarico (SIAM)**

Il catasto delle autorizzazioni allo scarico dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, contiene le informazioni amministrative e tecniche relative alle autorizzazioni allo scarico in aria, acqua e suolo. Per quanto concerne le autorizzazioni

allo scarico in acqua, d'interesse per le presenti elaborazioni, i dati estrapolati dal sistema sono i seguenti:

- *tipologia di impianto (IPPC, non IPPC, ittiocoltura, ecc.);*
- *georeferenziazione degli scarichi;*
- *volumi scaricati annui delle acque di processo;*
- *volumi scaricati annui delle acque di raffreddamento.*

I dati sopra elencati hanno consentito di calcolare le pressioni industriali di tipo puntuale sui corpi idrici superficiali.

Per quanto concerne i dati inerenti le sostanze pericolose il sistema consente, per le sole industrie IPPC, di reperire le informazioni relative alle analisi di autocontrollo degli scarichi effettuate dai gestori, all'interno delle quali individuare le eventuali sostanze pericolose normate. Per gli scarichi non IPPC ci si deve affidare, in mancanza di specifiche indagini, alla tipologia d'impianto ed ai valori limite tabellari imposti dalla normativa; in questo secondo caso si tende quindi a sovrastimare la pressione dovuta alle sostanze pericolose.

Al riguardo è già stata predisposta la codifica degli scarichi per l'inventario delle sostanze pericolose (89 scarichi), con l'individuazione dei corpi idrici interessati e una valutazione dei quantitativi di sostanze pericolose potenzialmente scaricate.

## 7. Uso del suolo reale della PAT

Si tratta di uno shape file che identifica le diverse categorie d'uso del suolo in relazione al loro utilizzo sul territorio. La mappa, fornita dal Servizio urbanistica e tutela del paesaggio, distingue 65 tipologie di uso del suolo e la sua realizzazione si basa sull'utilizzo dei dati catastali integrati con informazioni desunte dalla fotointerpretazione.


La distribuzione delle pressioni antropiche diffuse si sarebbe dovuta effettuare, secondo le richieste del Distretto idrografico delle Alpi Orientali, con l'uso del suolo definito nell'ambito del progetto Corine Land Cover. Si è preferito l'uso del tematismo provinciale in ragione di CLC per la maggior precisione nell'individuazione dei "confini" colturali e in quanto ha costituito la base per l'aggiornamento del Piano urbanistico provinciale (da esso sono state individuate le aree agricole e le aree agricole di pregio).

Si riportano le categorie di uso del suolo utilizzate per l'elaborazione degli indicatori.

| Riclassificazione | Codice categoria | Uso del suolo                              |
|-------------------|------------------|--|
| 1 urbano          | 1110             | Tessuto urbano continuo (da usr_2003)      |
|                   | 1120             | Tessuto urbano discontinuo                 |
|                   | 1130             | Case singole                               |
|                   | 1210             | Aree industriali o commerciali             |
|                   | 1211             | Aree produttive industriali ed artigianali |
|                   | 1212             | Aree commerciali                           |
|                   | 1221             | Reti stradali                              |
|                   | 1222             | Reti ferroviarie                           |

| Riclassificazione   | Codice categoria                 | Uso del suolo   |   |
|---------------------|----------------------------------|---|---|
|                     | 1230                             | Aree portuali   |   |
|                     | 1240                             | Aeroporti   |   |
|                     | 1250                             | Aree a servizio di infrastrutture di trasporto su gomma   |   |
|                     | 1251                             | Aree per stazione autolinee   |   |
|                     | 1252                             | Aree per autogrill (aree di servizio autostradali)  |   |
|                     | 1253                             | Aree per stazione di servizio carburante  |   |
|                     | 1254                             | Parcheggi di superficie   |   |
|                     | 1260                             | Aree a servizio di infrastrutture di trasporto su rotaia  |   |
|                     | 1261                             | Aree di stazione ferroviaria  |   |
|                     | 1262                             | Aree di scalo ferroviario   |   |
|                     | 1263                             | Aree di stazione/scalo ferroviario  |   |
|                     | 1270                             | Aree a servizio di altre infrastrutture di trasporto  |   |
|                     | 1271                             | Stazioni/servizi per impianto a fune  |   |
|                     | 1280                             | Servizi adibiti agli impianti tecnologici   |   |
|                     | 1281                             | Impianti di depurazione   |   |
|                     | 1283                             | Centrali idroelettriche   |   |
|                     | 1290                             | Servizi civili e sociali  |   |
|                     | 1291                             | Complessi scolastici (università, scuole)   |   |
|                     | 1292                             | Complessi ospedalieri   |   |
|                     | 1293                             | Complessi religiosi   |   |
|                     | 1294                             | Complessi cimiteriali   |   |
|                     | 1295                             | Altri servizi (tribunali, carceri, poste e telegrafi, sedi amministrative, sedi e depositi vvff, etc) |   |
|                     | 1296                             | Zone militari   |   |
|                     | 1320                             | Discariche rsu o inerti   |   |
|                     | 1330                             | Cantieri e aree a copertura artificiale non classificabile  |   |
|                     | 1422                             | Aree per campeggio/villaggio turistico  |   |
|                     | 2 incolto                        | 1311  | <i>Cave inerti (da usr_2003)</i>        |
|                     |                                  | 1312  | <i>Cave di pietra</i>                   |
|                     |                                  | 1410  | Aree verdi urbane                       |
|                     |                                  | 1421  | Aree per attività sportiva e ricreativa |
| 2500                |                                  | Incolti vegetati  |   |
| 3110                |                                  | Boschi di latifoglie  |   |
| 3120                |                                  | Boschi di conifere  |   |
| 3130                |                                  | Boschi misti (da usr_2003)  |   |
| 3220                |                                  | Brughiere e cespuglieti   |   |
| 3221                |                                  | Arbusteti e mugheti   |   |
| 3240                |                                  | Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione   |   |
| 3321                |                                  | Rocce nude  |   |
| 3323                |                                  | Rupi boscate  |   |
| 4100                |                                  | Zone umide interne  |   |
| 4110                |                                  | Paludi interne  |   |
| 4120                | Torbiera                         |   |   |
| 4130                | Zone ripari e terreni affioranti |   |   |
| 3 acqua e ghiacciai | 3350                             | Ghiacciai (da usr_2003)   |   |

| Riclassificazione | Codice categoria | Uso del suolo                                    |
|-------------------|------------------|--|
|                   | 5110             | Corsi di acqua, canali e idrovie                 |
|                   | 5111             | Corsi di acqua naturale                          |
|                   | 5112             | Corsi di acqua artificiale                       |
|                   | 5121             | Laghi naturali                                   |
|                   | 5122             | Laghi artificiali                                |
| 2100              | 2100             | Seminativi                                       |
| 2210              | 2210             | Vigneti  |
| 2220              | 2220             | Frutteti e frutti minori                         |
| 2230              | 2230             | Oliveti  |
| 2310              | 2310             | Prati stabili                                    |
|                   | 3241             | Prato alberato                                   |
| 2400              | 2400             | Colture agricole eterogenee                      |
| 3210              | 3242             | Pascolo alberato                                 |
|                   | 3210             | Aree a pascolo naturale e praterie di alta quota |

 aree urbane

 aree agricole

## 8. Disciplinari buona pratica agricola

I disciplinari di buona pratica agricola, assieme alle informazioni fornite per le presenti elaborazioni dal Servizio agricoltura della PAT e da APOT, sono stati utilizzati per il calcolo relativo agli indicatori delle pressioni diffuse agricole sia in riferimento alle concimazioni (nutrienti, N totale e P totale) che all'utilizzo dei fitofarmaci.

Con riferimento alla stima dei nutrienti le classi d'uso del suolo considerate sono:

*US\_2100 seminativi*

*US\_2210 vigneti*

*US\_2220 frutteti e frutti minori*

*US\_2310 prati stabili e prati alberati*

*US\_2400 colture agricole eterogenee*

*US\_3210 pascolo alberato e pascolo in quota (è considerato come incolto in quanto si somma l'apporto degli allevamenti).*

I valori di riferimento annuali per l'azoto potenziale conferito sono i seguenti:

| Tipo coltura       | N [kg/ha anno]                    |
|--------------------|-----------------------------------|
| Incolto            | 20                                |
| Seminativi         | 220                               |
| Frutteti           | 74                                |
| Vigneti            | 30                                |
| Pascoli            | variabile UBA presenti sul bacino |
| Colture eterogenee | 120                               |
| Prati              | 20                                |



Con riferimento ai fitofarmaci i quantitativi applicati (calcolati sulla base dei dati trasmessi da APOT, escludendo lucidanti e categorie analoghe) sono:

|              | Meleto       | Vite  |
|--------------|--------------|-------|
|              | [kg/ha anno] |       |
| Rame         | 3,56         | 1,45  |
| Zolfo        | 6,04         | 17,6  |
| Fitosanitari | 32,38        | 2,752 |

## 1.4. Valutazione delle pressioni antropiche significative secondo la metodologia definita dal Distretto idrografico delle Alpi Orientali

Il calcolo delle pressioni antropiche sui corpi idrici avviene secondo la metodologia indicata nel documento guida fornito dal Distretto idrografico delle Alpi Orientali, che definisce un set di indicatori, condivisi da Regioni e Province appartenenti al Distretto, utili ad effettuare un confronto oggettivo tra le diverse pianificazioni e necessari a giungere ad un programma di area vasta di dimensione sovra regionale (Piano di gestione del Distretto).

Parallelamente si è applicata la metodologia a suo tempo sviluppata nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque vigente; le pressioni così calcolate consentono un confronto con i risultati ottenuti un decennio fa e quindi una valutazione dei trend delle pressioni esercitate dai diversi comparti, come peraltro richiesto dal D.Lgs. 152/06. Questa metodologia, rispetto alla prima, fornisce una stima quantitativa delle sostanze che comportano alterazione delle acque (azoto totale, fosforo totale, ecc.), consentendo di approfondire eventuali situazioni di rischio dei corpi idrici e di effettuare valutazioni sulle pressioni cumulative dovute ai diversi comparti.

L'analisi delle pressioni è un'attività fondamentale per l'identificazione dell'impatto che l'attività antropica può avere sui singoli corpi idrici. Il D.M. 131/2008 riporta un esempio di pressioni da analizzare nell'applicazione del metodo, senza tuttavia dare criteri specifici per la valutazione della significatività delle stesse e la quantificazione dell'impatto sui corpi idrici. Ne è conseguita, in sede di prima analisi, una forte disomogeneità a livello nazionale e un preponderante impiego del giudizio esperto, difficilmente giustificabile e replicabile. A complicare la valutazione il fatto che le pressioni insistenti sui corpi idrici sono solitamente molteplici e che la valutazione della loro significatività deve tenere conto di diversi fattori non sempre noti. Tra questi i più rilevanti sono la portata naturale dei corsi d'acqua, la capacità di diluizione e auto-depurazione, gli effetti di concomitanza di diverse pressioni, le peculiarità idro-geologiche dei singoli tratti, ecc. L'insieme di questi fattori, di difficile

determinazione, rende quindi complessa la valutazione dell'intensità e dell'estensione degli impatti dovuti alle diverse determinanti.

E' importante evidenziare nuovamente che il presente approccio di calcolo delle pressioni è passato da una metodologia di valutazione a scala di bacino di primo livello (Noce, Sarca, Chiese, ecc.) a una metodologia a scala di "corpo idrico", transitando quindi da una politica di tutela generale ad una politica di tutela e gestione del singolo corpo idrico.

Si riporta nel seguito, per le tre tipologie di corpo idrico (corsi d'acqua superficiali, laghi e acque sotterranee), l'elenco degli indicatori calcolati con relative note, nel caso la metodologia adottata sia stata diversa da quella definita dal Distretto o si siano riscontrate delle criticità. Le osservazioni/modifiche effettuate in merito alle metodologie di analisi proposte dal Distretto hanno l'obiettivo di identificare in modo quanto più realistico possibile l'impatto che l'attività antropica può avere sui corpi idrici della Provincia di Trento.

#### 1.4.1. CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI

Sono indicate in rosso le soglie di significatività individuate

| PRESSIONI            | Indicatori e soglie di significatività potenziale | Note sulla metodologia di calcolo  |   |
|----------------------|---|--|---|
| 1 Pressioni puntuali | 1.1.1 puntuali - depuratori < 2000 AE             | <p><b>Q CI / Q SCARICATA CLASSE</b></p> <p>Assenza scarichi 1</p> <p>&gt; 1000 2</p> <p>&gt; 100 e ≤ 1000 3</p> <p>&gt; 10 e ≤ 100 4</p> <p>≤ 10 5</p> | <p>Il valore della portata del corpo idrico corrisponde alla portata media reale dell'anno tipico determinata nell'ambito dell'elaborazione dei Bilanci idrici della PAT (adottati in via definitiva con D.G.P n. 1996 del 27 settembre 2013).</p> <p>La portata scaricata dai depuratori corrisponde alla portata media annua determinata sulla base delle misurazioni mensili (4 al mese) effettuate, contemporaneamente all'analisi degli scarichi, dai gestori degli impianti.</p> <p>Su ogni bacino idrografico di competenza del corpo idrico si effettua l'aggregazione dei depuratori su di esso insistenti; si effettua quindi la somma degli abitanti equivalenti ai fini dell'individuazione degli indicatori, e delle portate scaricate ai fini della determinazione della classe di significatività.</p> <p>Non risulta interessato l'indicatore 1.1.5.</p> <p><b>wb_sup_dep+imf_v0x.shp</b> – tematismo dei depuratori e delle fosse Imhoff utilizzati per il calcolo dell'indicatore</p> |
|                      | 1.1.2 puntuali - depuratori 2000-10000 AE         |  |   |
|                      | 1.1.3 puntuali - depuratori 10000-15000 AE        |  |   |
|                      | 1.1.4 puntuali - depuratori 15000-150000 AE       |  |   |
|                      | 1.1.5 puntuali - depuratori >150000 AE            |  |   |
|                      | 1.2 puntuali - sfioratori di piena                | Presenza   | Assenza di sfioratori di piena significativi / mancanza di dati   |

| PRESSIONI   | Indicatori e soglie di significatività potenziale  | Note sulla metodologia di calcolo   |
|---|--|---|
| 1.3 puntuali - impianti IPPC (EPRTR)                        | <b>Q CI / Q SCARICATA CLASSE</b><br>Assenza di scarichi 1<br>> 1000 2<br>> 100 e ≤ 1000 3<br><b>&gt; 10 e ≤ 100 4</b><br><b>≤ 10 5</b> | Per il calcolo dell'indicatore sono state utilizzate :<br>- per il corso d'acqua la portata media reale dell'anno tipico determinata nell'ambito dell'elaborazione dei Bilanci idrici della PAT;<br>- per gli scarichi la portata media annua scaricata dagli impianti industriali (ricavata dai volumi di scarico autorizzati).<br><br><b>wb_sup_ind_ippc_v0x.shp</b> – tematismo delle industrie IPPC utilizzate per il calcolo dell'indicatore 1.3   |
| 1.4 puntuali - industrie Non IPPC                           | <b>Q CI / Q SCARICATA CLASSE</b><br>Assenza di scarichi 1<br>> 1000 2<br>> 100 e ≤ 1000 3<br><b>&gt; 10 e ≤ 100 4</b><br><b>≤ 10 5</b> | Per il calcolo dell'indicatore sono state utilizzate :<br>- per il corso d'acqua la portata media reale dell'anno tipico determinata nell'ambito dell'elaborazione dei Bilanci idrici della PAT;<br>- per gli scarichi la portata media annua scaricata dagli impianti industriali (ricavata dai volumi di scarico autorizzati).<br><br><b>wb_sup_ind_no_ippc_v0x.shp</b> – tematismo delle industrie non IPPC utilizzate per il calcolo dell'indicatore 1.4 (contiene anche gli impianti ittiogenici autorizzati alla scarico. Non comprende gli scarichi domestici e le piscicoltura sotto i 50 l/s.)   |
| 1.5a puntuali – altre – industrie non IPPC non ittiogeniche | Giudizio esperto adeguatamente motivato  | È stato utilizzato per verificare la significatività degli scarichi ittiogenici rispetto alla totalità degli scarichi non IPPC. Corrisponde all'indicatore 1.4 scorporando gli impianti ittiogenici. Si tolgono gli impianti ittiogenici in quanto gli apporti di sostanze nutrienti, azoto e fosforo, a parità di portata sono di circa 1 ordine di grandezza inferiori. Al riguardo esistono specifici studi effettuati da APPA. La simulazione è utile per una eventuale ricalibratura dell'indicatore 1.4. I risultati non sono stati considerati in questa fase pianificatoria, ma nella valutazione degli interventi/misure.<br><br><b>wb_sup_ind_no_ippc_no_ittio_v0x.shp</b> – tematismo delle industrie non IPPC e non ittiogeniche utilizzate per il calcolo dell'indicatore 1.5a. Corretto togliendo le acque reflue domestiche<br><br><b>wb_sup_ind_ittio_v0x.shp</b> - Industrie non IPPC ittiogeniche |

| PRESSIONI                  |                                  | Indicatori e soglie di significatività potenziale   | Note sulla metodologia di calcolo   |
|----------------------------|----------------------------------|---|---|
| <b>2 Pressioni diffuse</b> | 2.1 Diffuse - dilavamento urbano | <p>% USO URBANO (*) CLASSE</p> <p>&lt; 5 1</p> <p>≥ 5 e &lt; 10 2</p> <p>≥ 10 e &lt; 20 3</p> <p>≥ 20 e &lt; 30 4</p> <p>≥ 30 (**) 5</p> <p>(*) %suolo urbanizzato nel bacino afferente al corpo idrico. Base CLC2006 (classi 1.1, 1.2).</p> <p>(**) ridotta al 20% se associata a significatività per la tipologia 2.2.Diffuse-Agricoltura (%uso suolo agricolo ≥40% e/o Surplus di azoto ≥50kgN/ha)</p> | <p>Come base di riferimento è stato utilizzato il tematismo dell'uso del suolo reale dalla PAT (base PUP), preventivamente confrontato sulle classi di interesse con Corine Land Cover (CLC2006)</p> <p><u>Distribuzione per bacino drenante dei carichi (kg) azotati</u></p> <p>C222_Np = azoto potenziale in kg</p> <p>C222_Nf = azoto fabbisogno in kg</p> <p>C222_Ncapi = azoto apportato dai capi di allevamento in kg</p> <p>C222_Nplus = surplus di azoto in kg/ha</p> <p>con:</p> $C222\_Nplus = (C222\_Np + C222\_Ncapi - C222\_Nf) / Superficie [ha]$ <p>Le colture considerate sono nel seguito elencate:</p> <p>US_1 urbano</p> <p>US_2 incolto</p> <p>US_3 acque e ghiacciai</p> <p>US_2100 seminativi</p> <p>US_2210 vigneti</p> <p>US_2220 frutteti e frutti minori</p> <p>US_2230 oliveti</p> <p>US_2310 prati stabili e prati alberati</p> <p>US_2400 colture agricole eterogenee</p> <p>US_3210 pascolo alberato e pascolo in quota (è considerato come incolto in quanto si somma l'apporto degli allevamenti)</p> <p><u>Distribuzione per bacino drenante dei carichi (kg) di prodotti fitosanitari.</u></p> <p>C222_Fcu = prodotti fitosanitari (rame) in kg</p> <p>C222_Fs = prodotti fitosanitari (zolfo) in kg</p> <p>C222_Ffito = prodotti fitosanitari (fitosanitari) in kg</p> <p>Le colture considerate sono nel seguito elencate:</p> <p>US_2210 vigneti</p> <p>US_2220 frutteti e frutti minori</p> |
|                            | 2.2 Diffuse - Agricoltura        | <p>% USO AGRICOLO (*) CLASSE</p> <p>&lt; 20 1</p> <p>≥ 20 e &lt; 40 2</p> <p>≥ 40 e &lt; 70 3</p> <p>≥ 70 e &lt; 90 4</p> <p>≥ 90 5</p> <p>(*) %suolo agricolo nel bacino afferente al corpo idrico. Base CLC2006 (classi 2.1, 2.2, escluso 2.2.3)</p>  | <p>Come base di riferimento è stato utilizzato il tematismo dell'uso del suolo reale dalla PAT (base PUP), preventivamente confrontato sulle classi di interesse con Corine Land Cover (CLC2006)</p>  |

| PRESSIONI  |  | Indicatori e soglie di significatività potenziale  | Note sulla metodologia di calcolo   |
|------------|--|--|---|
|            |  | <p>SURPLUS DI AZOTO (*)</p> <p>≤ 20                    1</p> <p>&gt; 20 e ≤ 50        2</p> <p>&gt; 50 e ≤ 100      3</p> <p>&gt; 100 e ≤ 200    4</p> <p>&gt; 200                5</p> <p>(*) kgN/ha*anno</p>   |   |
|            | 2.3 Diffuse - Trasporto and infrastrutture           | GRANDI VIE DI COMUNICAZIONE<br><b>Presenza</b> di tratti sul bacino idrografico afferente al corpo idrico  | Considerando la sola autostrada A22 il calcolo risulterebbe riduttivo, considerando le SS e SP la presenza interessa sostanzialmente tutto il Trentino; il calcolo di tale indicatore non è quindi significativo                                |
|            | 2.4 Diffuse - siti industriali<br>Abbandonati        | Giudizio esperto adeguatamente motivato  |   |
|            | 2.5 Diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura | <p>CARICO POTENZIALE DI N (*) CLASSE</p> <p>≤ 1                    1</p> <p>&gt; 1 e ≤ 150        2</p> <p>&gt; 150 e ≤ 300     3</p> <p>&gt; 300 e ≤ 500    4</p> <p>&gt; 500                5</p> <p>(*) kgN/ha*anno calcolati in base alla popolazione non allacciata a fognatura (con riferimento alla definizione degli agglomerati) e ad un coefficiente di conversione pari a 4,7 kgN/anno per abitante (Frullini &amp; Pranzini, 2008)</p> | La quasi totalità del territorio della PAT è convogliato a depurazione o in fosse Imhoff, già considerate; oltre a ciò il comparto civile non colettato risulta di molto inferiore al 5%. La pressione è quindi da ritenersi non significativa. |
|            | 2.6 Diffuse - altre                                  | Giudizio esperto adeguatamente motivato<br>(rientrano in questa categoria: discariche, siti contaminati o potenzialmente contaminati, attività estrattive in alveo, attività minerarie)  |   |
| 3 Prelievi | 3.1 prelievi - Agricoltura                           | <p><b>Q CI*0.6 / Q maxDER. CLASSE</b></p> <p>&gt;8                    1</p> <p>&gt;4 e &lt;8            2</p> <p>&gt;3 e &lt;4            3</p> <p>&gt;2 e &lt;3            4</p> <p>&lt;2                    5</p>  | La portata del corso d'acqua utilizzata per il calcolo dell'indicatore (Q CI*0.6) corrisponde alla portata media naturale del periodo estivo (mesi di giugno, luglio e agosto) determinata nell'ambito dei bilanci idrici della PAT.            |
|            | 3.2 prelievi - uso potabile                          | <b>Q CI/ Q mediaDER. &lt;3</b>   | La portata del corso d'acqua utilizzata per il calcolo dell'indicatore corrisponde alla portata media naturale annua determinata nell'ambito dei bilanci idrici della PAT.  |
|            | 3.3 prelievi - industriale                           | <b>Q CI/ Q mediaDER. &lt;3</b>   | La portata del corso d'acqua utilizzata per il calcolo dell'indicatore corrisponde alla portata media naturale annua determinata nell'ambito dei bilanci idrici della PAT.  |
|            | 3.4 prelievi - raffreddamento                        | <b>Q CI/ Q mediaDER. &lt;3</b>   | La portata del corso d'acqua utilizzata per il calcolo dell'indicatore corrisponde alla portata media naturale annua determinata nell'ambito dei bilanci idrici della PAT.  |

| PRESSIONI   |   | Indicatori e soglie di significatività potenziale   | Note sulla metodologia di calcolo   |
|---|---|---|---|
|   | 3.5 prelievi - pescicoltura                             | <b>Q CI/ Q mediaDER. &lt;3</b>  | La portata del corso d'acqua utilizzata per il calcolo dell'indicatore corrisponde alla portata media naturale annua determinata nell'ambito dei bilanci idrici della PAT.  |
|   | 3.6 prelievi - idroelettrici                            | <b>Q CI / QmediaDER. CLASSE</b><br>>8 1<br>>4 e <8 2<br>>3 e <4 3<br>>2 e <3 4<br><2 5<br><b>e % di lunghezza del CI sottesa da derivazioni &gt; del 50 %</b> | La portata del corso d'acqua utilizzata per il calcolo dell'indicatore corrisponde alla portata media naturale annua determinata nell'ambito dei bilanci idrici della PAT.  |
|   | 3.7 prelievi - cave                                     | <b>Q CI/ Q mediaDER. &lt;3</b>  | I prelievi relativi alle cave sono un sottoinsieme di quelli industriali, la cui pressione è già valutata con l'indicatore 3.3. Non risultano prelievi di cave significativi che derivano da corpi idrici   |
|   | 3.8 prelievi - Navigazione                              | <b>Q CI/ Q mediaDER. &lt;3</b>  | Non attinenti con il territorio provinciale   |
|   | 3.9 prelievi - trasferimenti d'acqua                    | <b>Q CI/ Q mediaDER. &lt;3</b>  | Nell'ambito provinciale i trasferimenti d'acqua significativi che interessano bacini idrografici di 1° livello sono operati dai grandi impianti idroelettrici di Forte Buso (che trasferisce la risorsa idrica dal bacino dell'Avisio al bacino del Cismon) e di Stramentizzo che trasferisce acqua dal bacino dell'Avisio alla provincia di Bolzano. Questi ed i trasferimenti di minore entità sono tutti modellati nell'ambito dei bilanci idrici al fine della determinazione della portata reale dei corsi d'acqua. La portata reale tiene dunque implicitamente conto di questa tipologia di pressione. |
|   | 3.10 prelievi - altro                                   | <b>Q CI/ Q mediaDER. &lt;3</b>  | Non si rilevano altre pressioni significative   |
| <b>4 Regolazioni di portata e alterazioni morfologiche delle acque superficiali</b> | 4.1 morfologiche - ricarica della falda                 | <b>Presenza</b>   | Non attinenti con il territorio provinciale   |
|   | 4.2 morfologiche - dighe idroelettriche                 | <b>Presenza</b>   |   |
|   | 4.3 morfologiche - invasi per approvvigionamento idrico | <b>Presenza</b>   |   |
|   | 4.4 morfologiche - dighe per difesa inondazioni         | <b>Presenza</b>   |   |
|   | 4.5 morfologiche - regolazioni di flusso                | <b>numerosità/lunghezza CI CLASSE</b><br><0.2 1<br>>0.2 e <0.5 2<br>>0.5 e <0.7 3<br>>0.7 e <1 4<br>>1 5  | Assenza di idrovore ad esclusione di alcune fosse di bonifica. Le regolazioni di flusso dalle opere trasversali sono già considerate nelle pressioni derivatorie. Rientrano in questa categoria le problematiche quali l'Hydropeaking.  |
|   | 4.6 morfologiche - Diversioni                           | <b>Presenza</b>   | È stato valutato utilizzando il rapporto [(portata media naturale annua – portata media reale annua) / portata media naturale annua] e ponendo la soglia di significatività pari a 3 per coerenza con le valutazioni fatte sulle pressioni derivatorie.   |

| PRESSIONI            |   | Indicatori e soglie di significatività potenziale  | Note sulla metodologia di calcolo  |
|----------------------|---|--|--|
|                      | 4.7 morfologiche - chiuse                               | numerosità/lunghezza CI CLASSE<br><0.2                    1<br>>0.2 e <0.5        2<br>>0.5 e <0.7        3<br>>0.7 e <1            4<br>>1                        5                                     | Dato non significativo per il territorio provinciale. Vi sono solo limitate regolazioni di canali irrigui  |
|                      | 4.8 morfologiche - briglie                              | numerosità/lunghezza CI >10 in montagna, >3 in pianura   | Indicatore calcolato con metodologia condivisa con Distretto idrografico Alpi Orientali, sulla base dell'attività già svolta da PAT in merito alla individuazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati<br>Si è utilizzato come dato di partenza un lavoro di dettaglio già svolto, contenente la percentuale della lunghezza del corpo idrico interessato da opere trasversali con interasse inferiore ai 100 m. Per avere il valore dell'indicatore concordato si ricava il numero delle briglie presenti nel corpo idrico moltiplicando la lunghezza del relativo corpo idrico (espressa in metri) per il valore percentuale citato, dividendo il risultato per 100 (cioè ogni 100 m). Il valore così ottenuto diviso per la lunghezza complessiva del corpo idrico dà il valore dell'indicatore definito. |
| 5 gestione dei fiumi | 5.1 gestione dei fiumi - alterazioni fisiche dei canali | numerosità/lunghezza CI >10 in montagna, >3 in pianura<br>% di lunghezza del CI > del 50 %<br>Indice di modificazione dell'alveo (IMA) >= 4  | Indicatore morfologico combinato (opere trasversali e longitudinali). Indicatore calcolato con metodologia condivisa con Distretto idrografico Alpi Orientali, sulla base dell'attività già svolta da PAT in merito alla individuazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati<br>Si è utilizzato il valore calcolato per l'indicatore 4.8, considerando la presenza di opere longitudinali sulla base del dato disponibile nello studio già svolto (% OP.SPOND. + % CUNETTONI + % cunettoni+op.spondali)  |
|                      | 5.2 gestione dei fiumi - opere d'ingegneria             | numerosità/lunghezza CI >10 in montagna, >3 in pianura<br>% di lunghezza del CI > del 50 %   | Pressione già considerata con l'indicatore 5.1   |
|                      | 5.3 gestione dei fiumi - ampliamento zone agricole      | Giudizio esperto adeguatamente motivato  | -  |
|                      | 5.4 gestione dei fiumi - ampliamento zone di pesca      | Giudizio esperto adeguatamente motivato  | -  |
|                      | 5.5 gestione dei fiumi - infrastrutture (strade, ponti) | numerosità/lunghezza CI CLASSE<br><0.2                    1<br>>0.2 e <0.5        2<br>>0.5 e <0.7        3<br>>0.7 e <1            4<br>>1                        5<br>% di lunghezza del CI > del 50 % | Indicatore non significativo data la capillare presenza sul territorio della PAT   |
|                      | 5.6 gestione dei fiumi - dragaggi                       | Presenza nei fiumi navigabili  | Non attinenti con il territorio provinciale  |

| PRESSIONI                        |  | Indicatori e soglie di significatività potenziale | Note sulla metodologia di calcolo           |
|----------------------------------|--|---|---|
| 7 altre alterazioni morfologiche | 7.1 altre morfologiche - Barriere                              | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -   |
|                                  | 7.2 altre morfologiche - impermeabilizzazioni                  | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -   |
| 8 altre pressioni                | 8.1 altre pressioni - scariche abusive                         | Presenza  |   |
|                                  | 8.2 altre pressioni - smaltimento liquami in mare              |   | Non attinenti con il territorio provinciale |
|                                  | 8.3 altre pressioni - sfruttamento/rimozione di animali/piante | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -   |
|                                  | 8.4 altre pressioni - Ricreazione                              | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -   |
|                                  | 8.5 altre pressioni - pesca                                    | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -   |
|                                  | 8.6 altre pressioni - Introduzione di specie                   | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -   |
|                                  | 8.7 altre pressioni - Introduzione malattie                    | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -   |
|                                  | 8.8 altre pressioni - cambiamenti climatici                    | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -   |
|                                  | 8.9 altre pressioni - aree di drenaggio                        | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -   |
|                                  | 8.10 altre pressioni- altre                                    | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -   |

## 1.4.2. LAGHI

Sono indicate in rosso le soglie di significatività individuate

| PRESSIONI            |  | Indicatori e soglie di significatività potenziale  | Note sulla metodologia di calcolo  |
|----------------------|--|--|--|
| 1 Pressioni puntuali | 1.1.1 puntuali - depuratori < 2000 AE      | <b>V lago /Q SC. CLASSE</b><br>Assenza scarichi 1<br>> 500 2<br>> 200 e ≤ 500 3<br><span style="color: red;">&gt; 50 e ≤ 200 4</span><br><span style="color: red;">≤ 50 5</span> | Q scaricata in mc/s<br>V lago in mc  |
|                      | 1.1.2 puntuali - depuratori 2000-10000 AE  |  | <b>wb_lag_dep+imf_v0x.shp</b> – tematismo dei depuratori e fosse Imhoff utilizzato per il calcolo dell'indicatore 1.1  |
|                      | 1.1.3 puntuali - depuratori 10000-15000 AE |  | In considerazione del basso grado di trattamento delle fosse Imhoff, la portata di quelle che non scaricano direttamente nel corpo idrico classificato non è stata dimezzata (come invece sarebbe) |



| PRESSIONI                                   | Indicatori e soglie di significatività potenziale   | Note sulla metodologia di calcolo   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
|---|---|---|-----|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|-----------|------|---|-------------|---|-------------|---|-------------|---|------|---|--|
| 1.1.4 puntuali - depuratori 15000-150000 AE |   | previsto dalla metodologia di calcolo) in quanto gli affluenti presentano normalmente tragitti molto corti.   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| 1.1.5 puntuali - depuratori >150000 AE      |   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| 1.2 puntuali - sfioratori di piena          | Presenza  | Non calcolato per assenza di sfioratori di piena significativi / mancanza di dati   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| 1.3 puntuali - impianti IPPC (EPRTR)        | Presenza  | Si sono considerati gli scarichi direttamente a lago <b>wb_lag_IPPC_v0x.shp</b> - tematismo impianti industriali IPPC che scaricano a lago, utilizzato per il calcolo dell'indicatore 1.3   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| 1.4 puntuali - industrie Non IPPC           | Presenza  | Si sono considerati gli scarichi direttamente a lago <b>wb_lag_no_IPPC_v0x.shp</b> – tematismo impianti industriali non IPPC che scaricano a lago, utilizzati per il calcolo dell'indicatore 1.4.   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| 1.5 puntuali - altre                        | Presenza  | Non si rilevano altre pressioni significative   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| 2 Pressioni diffuse                         | 2.1 Diffuse - dilavamento urbano  | <p>% USO URBANO (*) CLASSE</p> <table> <tr><td>≤ 5</td><td>1</td></tr> <tr><td>≥ 5 e &lt; 10</td><td>2</td></tr> <tr><td>≥ 10 e &lt; 20</td><td>3</td></tr> <tr><td>≥ 20 e &lt; 30</td><td>4</td></tr> <tr><td>≥ 30 (**)</td><td>5</td></tr> </table> <p>(*) %suolo urbanizzato nel bacino afferente al corpo idrico. Base CLC2000 (classi 1.1, 1.2).</p> <p>(**) ridotta al 20% se associata a significatività per la tipologia 2.2.Diffuse-Agricoltura (%uso suolo agricolo ≥ 70% e/o Surplus di azoto ≥ 30 kgN/ha*anno )</p> | ≤ 5 | 1           | ≥ 5 e < 10 | 2           | ≥ 10 e < 20 | 3           | ≥ 20 e < 30 | 4    | ≥ 30 (**) | 5    |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
|   | ≤ 5   | 1   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| ≥ 5 e < 10                                  | 2   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| ≥ 10 e < 20                                 | 3   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| ≥ 20 e < 30                                 | 4   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| ≥ 30 (**)                                   | 5   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| 2.2 Diffuse - Agricoltura                   | <p>% USO AGRICOLO(*) CLASSE</p> <table> <tr><td>&lt; 20</td><td>1</td></tr> <tr><td>≥ 20 e &lt; 40</td><td>2</td></tr> <tr><td>≥ 40 e &lt; 70</td><td>3</td></tr> <tr><td>≥ 70 e &lt; 90</td><td>4</td></tr> <tr><td>≥ 90</td><td>5</td></tr> </table> <p>(*) %suolo agricolo nel bacino afferente al corpo idrico. Base CLC2000 (classi 2.1, 2.2, escluso 2.2.3)</p> <p>SURPLUS DI AZOTO (*)</p> <table> <tr><td>≤ 20</td><td>1</td></tr> <tr><td>&gt; 20 e ≤ 30</td><td>2</td></tr> <tr><td>&gt; 30 e ≤ 40</td><td>3</td></tr> <tr><td>&gt; 40 e ≤ 50</td><td>4</td></tr> <tr><td>&gt; 50</td><td>5</td></tr> </table> <p>(*) kgN/ha*anno</p> | < 20  | 1   | ≥ 20 e < 40 | 2          | ≥ 40 e < 70 | 3           | ≥ 70 e < 90 | 4           | ≥ 90 | 5         | ≤ 20 | 1 | > 20 e ≤ 30 | 2 | > 30 e ≤ 40 | 3 | > 40 e ≤ 50 | 4 | > 50 | 5 | <p>Come base di riferimento è stato utilizzato il tematismo dell'uso del suolo reale della PAT (base PUP), preventivamente confrontato sulle classi di interesse con Corine Land Cover (CLC2006)</p> <p>Come base di riferimento è stato utilizzato il tematismo dell'uso del suolo reale della PAT (base PUP), preventivamente confrontato sulle classi di interesse con Corine Land Cover (CLC2006)</p> <p><u>Distribuzione per bacino drenante dei carichi (kg) azotati</u></p> <p>C222_Np = azoto potenziale in kg</p> <p>C222_Nf = azoto fabbisogno in kg</p> <p>C222_Ncapi = azoto apportato dai capi di allevamento in kg</p> <p>C222_Nplus = surplus di azoto in kg/ha</p> <p>con:</p> <p><math>C222\_Nplus = (C222\_Np + C222\_Ncapi - C222\_Nf) / Superficie [ha]</math></p> |
| < 20  | 1   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| ≥ 20 e < 40                                 | 2   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| ≥ 40 e < 70                                 | 3   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| ≥ 70 e < 90                                 | 4   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| ≥ 90  | 5   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| ≤ 20  | 1   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| > 20 e ≤ 30                                 | 2   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| > 30 e ≤ 40                                 | 3   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| > 40 e ≤ 50                                 | 4   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |
| > 50  | 5   |   |     |             |            |             |             |             |             |      |           |      |   |             |   |             |   |             |   |      |   |  |

| PRESSIONI  | Indicatori e soglie di significatività potenziale   | Note sulla metodologia di calcolo   |
|--|---|---|
|  |   | <p>Le colture considerate sono nel seguito elencate:</p> <p>US_1 urbano<br/> US_2 incolto<br/> US_3 acque e ghiacciai<br/> US_2100 seminativi<br/> US_2210 vigneti<br/> US_2220 frutteti e frutti minori<br/> US_2230 oliveti<br/> US_2310 prati stabili e prati alberati<br/> US_2400 colture agricole eterogenee<br/> US_3210 pascolo alberato e pascolo in quota (è considerato come incolto in quanto si somma l'apporto degli allevamenti)</p> <p><u>Distribuzione per bacino drenante dei carichi (kg) di prodotti fitosanitari.</u></p> <p>C222_Fcu = prodotti fitosanitari (rame) in kg<br/> C222_Fs = prodotti fitosanitari (zolfo) in kg<br/> C222_Ffito = prodotti fitosanitari (fitosanitari) in kg</p> <p>Le colture considerate sono nel seguito elencate:</p> <p>US_2210 vigneti<br/> US_2220 frutteti e frutti minori</p> |
| 2.3 Diffuse - Trasporto and infrastrutture           | GRANDI VIE DI COMUNICAZIONE<br>Presenza di tratti sul bacino idrografico afferente al corpo idrico  | Considerando la sola autostrada A22 il calcolo risulterebbe riduttivo, considerando le SS e SP la presenza interessa sostanzialmente tutto il Trentino; il calcolo di tale indicatore non è quindi significativo  |
| 2.4 Diffuse - siti industriali<br>Abbandonati        | Giudizio esperto adeguatamente motivato   |   |
| 2.5 Diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura | <p>CARICO POT. N(*) CLASSE</p> <p>≤ 1 1<br/> &gt; 1 e ≤ 150 2<br/> &gt; 150 e ≤ 300 3<br/> &gt; 300 e ≤ 500 4<br/> &gt; 500 5</p> <p>(*) kgN/ha*anno calcolati in base alla popolazione non allacciata a fognatura (con riferimento alla definizione degli agglomerati e ad un coefficiente di conversione pari a 4,7 kgN/anno per abitante (Frullini &amp; Pranzini, 2008)</p> | La quasi totalità del territorio della PAT è convogliato a depurazione o in fosse Imhoff, già considerate; oltre a ciò il comparto civile non colettato risulta di molto inferiore al 5%. La pressione è quindi da ritenersi non significativa.   |
| 2.6 Diffuse - altre                                  | Giudizio esperto adeguatamente motivato (rientrano in questa categoria: discariche, siti contaminati o potenzialmente contaminati, attività estrattive, attività minerarie)   | Non si rilevano altre pressioni significative   |

|   | <b>PRESSIONI</b>  | <b>Indicatori e soglie di significatività potenziale</b> | <b>Note sulla metodologia di calcolo</b> |
|---|---|--|--|
| <b>3 Prelievi</b>   | 3.1 prelievi - Agricoltura                              | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 3.2 prelievi - uso potabile                             | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 3.3 prelievi - industriale                              | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 3.4 prelievi - raffreddamento                           | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 3.5 prelievi - piscicoltura                             | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 3.6 prelievi - idroelettrici                            | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 3.7 prelievi - cave                                     | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 3.8 prelievi - Navigazione                              | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 3.9 prelievi - trasferimenti d'acqua                    | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 3.10 prelievi - altro                                   | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
| <b>4 Regolazioni di portata e alterazioni morfologiche delle acque superficiali</b> | 4.1 morfologiche - ricarica della falda                 | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 4.2 morfologiche - dighe idroelettriche                 | <b>Presenza</b>  |  |
|   | 4.3 morfologiche - invasi per approvvigionamento idrico | <b>Presenza</b>  |  |
|   | 4.4 morfologiche - dighe per difesa inondazioni         | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 4.5 morfologiche - regolazioni di flusso                | <b>Presenza</b>  |  |
|   | 4.6 morfologiche - Deviazioni                           | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 4.7 morfologiche - chiuse                               | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |
|   | 4.8 morfologiche - briglie                              | Giudizio esperto adeguatamente motivato                  | -  |

|                   | PRESSIONI   | Indicatori e soglie di significatività potenziale | Note sulla metodologia di calcolo |
|-------------------|---|---|-----------------------------------|
| 8 altre pressioni | 8.1 altre pressioni - discariche abusive                        | Presenza  |                                   |
|                   | 8.3 altre pressioni - sfruttamento/rimozione di animali/ piante | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -                                 |
|                   | 8.4 altre pressioni - Ricreazione                               | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -                                 |
|                   | 8.5 altre pressioni - pesca                                     | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -                                 |
|                   | 8.6 altre pressioni - Introduzione di specie                    | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -                                 |
|                   | 8.7 altre pressioni - Introduzione malattie                     | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -                                 |
|                   | 8.8 altre pressioni - cambiamenti climatici                     | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -                                 |
|                   | 8.9 altre pressioni - aree di drenaggio                         | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -                                 |
|                   | 8.10 altre pressioni- altre                                     | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | -                                 |

### 1.4.3. CORPI IDRICI SOTTERRANEI

Sono indicate in rosso le soglie di significatività individuate

|                      | PRESSIONI                               | Indicatori e soglie di significatività potenziale | Note sulla metodologia di calcolo   |
|----------------------|---|---|---|
| 1 Pressioni puntuali | 1.1 puntuali - siti contaminati         | Giudizio esperto adeguatamente motivato           |   |
|                      | 1.2 puntuali - discariche               | Giudizio esperto adeguatamente motivato           |   |
|                      | 1.3 puntuali – industria petrolifera    | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | Non attinente la realtà trentina  |
|                      | 1.4 puntuali - miniere                  | Giudizio esperto adeguatamente motivato           |   |
|                      | 1.5 puntuali – scarichi sul terreno     | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | Numero di scarichi sul terreno; Carichi nitrati, arsenico, cadmio, piombo, mercurio, ammonio, cloruri, solfati, tricloroetilene, tetracloroetilene, pesticidi.<br>Pressione non significativa in quanto gli scarichi a suolo sono presenti solo per singole case di monte o piccole realtà insediative con utilizzo in genere stagionale. Non vi sono scarichi industriali a suolo. |
|                      | 1.6 puntuali – altre pressioni puntuali | Giudizio esperto adeguatamente motivato           | Non si rilevano altre pressioni significative   |

| PRESSIONI                  | Indicatori e soglie di significatività potenziale         | Note sulla metodologia di calcolo   |
|----------------------------|---|---|
| <b>2 Pressioni diffuse</b> | <p>2.1 Diffuse - agricoltura</p>                          | <p>L'indicatore sarà classificato, ai fini della caratterizzazione della classe di magnitudo della pressione, nel seguente modo:</p> <p>classe 1: ≤20%<br/> classe 2: &gt;20% e ≤40%<br/> classe 3: &gt;40% e ≤60%<br/> <b>classe 4: &gt;60% e ≤80%</b><br/> <b>classe 5: &gt;80 e ≤100%</b></p> <p><b>SURPLUS DI AZOTO</b><br/> classe 1: ≤25 kgN/haSAU*anno<br/> classe 2: &gt;25 e ≤50 kgN/haSAU*anno<br/> classe 3: &gt;50 e ≤100 kgN/haSAU*anno<br/> <b>classe 4: &gt;100 e ≤170 kgN/haSAU*anno</b><br/> <b>classe 5: &gt;170 kgN/haSAU*anno</b></p> <p>Come base di riferimento è stato utilizzato il tematismo dell'uso del suolo reale dalla PAT (base PUP), preventivamente confrontato sulle classi di interesse con Corine Land Cover (CLC2006)</p> <p><u>Distribuzione per bacino drenante dei carichi (kg) azotati</u></p> <p>C222_Np = azoto potenziale in kg<br/> C222_Nf = azoto fabbisogno in kg<br/> C222_Ncapi = azoto apportato dai capi di allevamento in kg<br/> C222_Nplus = surplus di azoto in kg/ha</p> <p>con:<br/> <math>C222\_Nplus = (C222\_Np + C222\_Ncapi - C222\_Nf) / Superficie [ha]</math></p> <p>Le colture considerate sono nel seguito elencate:</p> <p>US_1 urbano<br/> US_2 incolto<br/> US_3 acque e ghiacciai<br/> US_2100 seminativi<br/> US_2210 vigneti<br/> US_2220 frutteti e frutti minori<br/> US_2230 oliveti<br/> US_2310 prati stabili e prati alberati<br/> US_2400 colture agricole eterogenee<br/> US_3210 pascolo alberato e pascolo in quota (è considerato come incolto in quanto si somma l'apporto degli allevamenti)</p> <p><u>Distribuzione per bacino drenante dei carichi (kg) di prodotti fitosanitari.</u></p> <p>C222_Fcu = prodotti fitosanitari (rame) in kg<br/> C222_Fs = prodotti fitosanitari (zolfo) in kg<br/> C222_Ffito = prodotti fitosanitari (fitosanitari) in kg</p> <p>Le colture considerate sono nel seguito elencate:</p> <p>US_2210 vigneti<br/> US_2220 frutteti e frutti minori</p> <p>In relazione alla verifica della significatività potenziale delle pressioni diffuse mediante la sovrapposizione con la mappa della vulnerabilità (metodo SINTACS), la classe di vulnerabilità per gli acquiferi considerati è sempre Estremamente Elevata.</p> |
|                            | <p>2.2 Diffuse – popolazione non servita da fognatura</p> | <p>La magnitudo della pressione sarà valutata attraverso l'indicatore CARICO POTENZIALE DI AZOTO PER UNITA' AREALE</p> <p>Non calcolato</p> <p>La quasi totalità del territorio della PAT è convogliato a depurazione o in fosse Imhoff, già considerate, la pressione è quindi da ritenersi non significativa.</p>   |

| PRESSIONI  |   | Indicatori e soglie di significatività potenziale  | Note sulla metodologia di calcolo   |
|------------|---|--|---|
|            | 2.3 Diffuse – uso urbano del territorio | L'indicatore sarà classificato, ai fini della caratterizzazione della classe di magnitudo della pressione, nel seguente modo:<br>classe 1: $\leq 5\%$<br>classe 2: $>5\%$ e $\leq 10\%$<br>classe 3: $>10\%$ e $\leq 15\%$<br><b>classe 4: <math>&gt;15\%</math> e <math>\leq 20\%</math></b><br><b>classe 5: <math>&gt; 20\%</math></b> |   |
|            | 2.4 Diffuse - altre                     | Giudizio esperto adeguatamente motivato  | Non si rilevano altre pressioni significative   |
| 3 Prelievi | 3.1 prelievi - Agricoltura              | Dall'analisi dei dati di prelievo provenienti dal catasto delle derivazioni si definirà qual è in termini volumetrici la tipologia o tipologie di utilizzo più significativo/e   | Calcolo del volume annuo prelevato per uso agricolo per le derivazioni insistenti sui corpi idrici individuati.   |
|            | 3.2 prelievi – fornitura acqua potabile | Dall'analisi dei dati di prelievo provenienti dal catasto delle derivazioni si definirà qual è in termini volumetrici la tipologia o tipologie di utilizzo più significativo/e   | Calcolo del volume annuo prelevato per uso potabile per le derivazioni insistenti sui corpi idrici individuati    |
|            | 3.3 prelievi - industriale              | Dall'analisi dei dati di prelievo provenienti dal catasto delle derivazioni si definirà qual è in termini volumetrici la tipologia o tipologie di utilizzo più significativo/e   | Calcolo del volume annuo prelevato per uso industriale per le derivazioni insistenti sui corpi idrici individuati |
|            | 3.4 prelievi - altro                    | Dall'analisi dei dati di prelievo provenienti dal catasto delle derivazioni si definirà qual è in termini volumetrici la tipologia o tipologie di utilizzo più significativo/e   | E' stato valutato il volume prelevato per raffreddamento, molto importante nelle realtà di fondovalle             |

Limitatamente alle pressioni diffuse su acque sotterranee la potenziale significatività è subordinata all'applicazione di un modello che incrocia la classe di magnitudo della pressione con la classe di vulnerabilità intrinseca degli acquiferi derivante dalla carta della vulnerabilità contenuta nel precedente Piano di Tutela delle Acque. Va evidenziato che in Provincia di Trento, essendo stati delimitati solo i corpi idrici di fondovalle costituiti da materiale alluvionale, il territorio interessato rientra quasi totalmente nelle classi di vulnerabilità più elevate.

Matrice per la valutazione della significatività potenziale delle pressioni diffuse sulle acque sotterranee.

|                                 |                      | Classe di magnitudo della pressione         |   |   |   |   |
|---------------------------------|----------------------|---|---|---|---|---|
|                                 |                      | 5   | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Classe di vulnerabilità SINTACS | Estremamente elevato | pressione potenzialmente significativa (PS) |   |   |   |   |
|                                 | Elevato              |   |   |   |   |   |
|                                 | Alto                 |   |   |   |   |   |
|                                 | Medio                |   |   |   |   |   |
|                                 | Basso                |   |   |   |   |   |
|                                 | Bassissimo           |   |   |   |   |   |

I risultati degli indicatori delle pressioni sono stati raggruppati in 3 distinti shape file che rappresentano i bacini di competenza dei corsi d'acqua, dei laghi e degli acquiferi sotterranei. Ad ogni bacino sono stati assegnati tutti i dati relativi agli indicatori ed ai coefficienti utilizzati per il loro calcolo. Un file Excel contiene la descrizione dei metadati. In aggiunta sono stati predisposti gli shape file delle fonti delle pressioni puntuali secondo quanto richiesto dal Distretto idrografico delle Alpi Orientali. Con gli shape file descritti si ottengono le rappresentazioni dei risultati illustrate nel paragrafo successivo.

## 1.5. Sintesi dei risultati

La tabella successiva riporta la sintesi dei risultati di calcolo degli indicatori delle pressioni, ritenuti significativi in relazione al superamento delle soglie oggi definite. Al termine della tabella si riepilogano il numero delle pressioni significative rilevate ed il numero di corpi idrici interessati da almeno una pressione significativa.

| Primo livello di dettaglio | Secondo livello di dettaglio         | Terzo livello di dettaglio                  | Acque correnti | Laghi | Acque sotterranee |
|----------------------------|--------------------------------------|---|----------------|-------|-------------------|
| 1) Pressioni puntuali      | 1.1.1 puntuali - depuratori          | 1.1.1 puntuali - depuratori < 2000 AE       | 5              | -     | -                 |
|                            |                                      | 1.1.2 puntuali - depuratori 2000-10000 AE   | 6              | 3     | -                 |
|                            |                                      | 1.1.3 puntuali - depuratori 10000-15000 AE  | 7              | 1     | -                 |
|                            |                                      | 1.1.4 puntuali - depuratori 15000-150000 AE | 9              | 2     | -                 |
|                            |                                      | 1.1.5 puntuali - depuratori >150000 AE      | -              | 1     | -                 |
|                            | 1.2 puntuali - sfioratori di piena   | -   | -              | -     |                   |
|                            | 1.3 puntuali - impianti IPPC (EPRTR) | 5   | 2              | -     |                   |
|                            | 1.4 puntuali - industrie Non IPPC    | 26  | 3              | -     |                   |
| 1.5 puntuali - altre       | 1                                    | -   | -              |       |                   |
| 2) Pressioni diffuse       | 2.1 Diffuse - dilavamento urbano     | 4   | -              | 4     |                   |
|                            | 2.2 Diffuse - agricoltura            | 1   | -              | 3     |                   |

| Primo livello di dettaglio  | Secondo livello di dettaglio | Terzo livello di dettaglio   | Acque correnti | Laghi | Acque sotterranee |
|---|------------------------------|--|----------------|-------|-------------------|
|   | 2.3                          | Diffuse - trasporto and infrastrutture                               | -              | -     | -                 |
|   | 2.4                          | Diffuse - siti industriali Abbandonati                               | -              | -     | -                 |
|   | 2.5                          | Diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura                     | -              | -     | -                 |
|   | 2.6                          | Diffuse - altre  | -              | -     | -                 |
| 3) Prelievi   | 3.1                          | prelievi - agricoltura   | 28             | -     |                   |
|   | 3.2                          | prelievi - uso potabile  | 1              | -     |                   |
|   | 3.3                          | prelievi - industriale   | -              | -     |                   |
|   | 3.4                          | prelievi - raffreddamento  | 1              | -     |                   |
|   | 3.5                          | prelievi - piscicoltura  | 6              | -     |                   |
|   | 3.6                          | prelievi - idroelettrici   | 66             | -     |                   |
|   | 3.7                          | prelievi - cave  | -              | -     |                   |
|   | 3.8                          | prelievi - navigazione   | -              | -     |                   |
|   | 3.9                          | prelievi - trasferimenti d'acqua                                     | -              | -     |                   |
|   | 3.10                         | prelievi - altro   | -              | -     |                   |
| 4) Regolazioni di portata e alterazioni morfologiche delle acque superficiali | 4.1                          | morfologiche - ricarica della falda                                  | -              | -     |                   |
|   | 4.2                          | morfologiche - dighe idroelettriche                                  | 20             | 10    |                   |
|   | 4.3                          | morfologiche - invasi per approvvigionamento idrico                  | -              | -     |                   |
|   | 4.4                          | morfologiche - dighe per difesa inondazioni                          | -              | -     | -                 |
|   | 4.5                          | morfologiche - regolazioni di flusso                                 | 2              | 15    | -                 |
|   | 4.6                          | morfologiche - diversioni  | 10             | -     |                   |
|   | 4.7                          | morfologiche - chiuse  | -              | -     |                   |
|   | 4.8                          | morfologiche - briglie   | 37             | -     |                   |
| 5) gestione dei fiumi   | 5.1                          | gestione dei fiumi - alterazioni fisiche dei canali                  | 57             |       |                   |
|   | 5.2                          | gestione dei fiumi - opere d'ingegneria                              | -              |       |                   |
|   | 5.3                          | gestione dei fiumi - ampliamento zone agricole                       | -              |       |                   |
|   | 5.4                          | gestione dei fiumi - ampliamento zone di pesca                       | -              |       |                   |
|   | 5.5                          | gestione dei fiumi - infrastrutture (strade, ponti)                  | -              |       |                   |
|   | 5.6                          | gestione dei fiumi - dragaggi  | -              |       |                   |
| 6) Gestione delle acque di transizione e costiere                             | 6.1                          | gestione transizione e costiere - dragaggi coste ed estuari          |                |       | -                 |
|   | 6.2                          | gestione transizione e costiere - infrastrutture costiere            |                |       |                   |
|   | 6.3                          | gestione transizione e costiere - vasche di colmata                  |                |       | -                 |
|   | 6.4                          | gestione transizione e costiere - ripascimenti costieri              |                |       |                   |
|   | 6.5                          | gestione transizione e costiere - barriere per la difesa dalle maree |                |       | -                 |
| 7) altre alterazioni morfologiche   | 7.1                          | altre morfologiche - Barriere  | -              |       |                   |
|   | 7.2                          | altre morfologiche - impermeabilizzazioni                            | -              |       |                   |
| 8) altre pressioni  | 8.1                          | altre pressioni - discariche abusive                                 | -              | -     | -                 |
|   | 8.2                          | altre pressioni - smaltimento liquami in mare                        |                |       | -                 |
|   | 8.3                          | altre pressioni - sfruttamento/rimozione di animali/ piante          | -              | -     | -                 |
|   | 8.4                          | altre pressioni - ricreazione  | -              | -     | -                 |
|   | 8.5                          | altre pressioni - pesca  | -              | -     | -                 |
|   | 8.6                          | altre pressioni - Introduzione di specie                             | -              | -     | -                 |
|   | 8.7                          | altre pressioni - Introduzione malattie                              | -              | -     | -                 |



| Primo livello di dettaglio | Secondo livello di dettaglio   | Terzo livello di dettaglio | Acque correnti | Laghi     | Acque sotterranee |
|----------------------------|--|----------------------------|----------------|-----------|-------------------|
|                            | <b>8.8 altre pressioni - cambiamenti climatici</b>   |                            | -              | -         | -                 |
|                            | <b>8.9 altre pressioni - aree di drenaggio</b>   |                            | -              | -         | -                 |
|                            | <b>8.10 altre pressioni- altre</b>   |                            | -              | -         | -                 |
|                            | <b>Numero totale tipologia pressioni significative rilevate</b>  |                            | <b>18</b>      | <b>8</b>  | <b>2</b>          |
|                            | <b>Numero totale corpi idrici interessati da almeno una pressione antropica potenzialmente significativa</b> |                            | <b>184</b>     | <b>16</b> | <b>4</b>          |

L'esito dell'elaborazione delle pressioni antropiche mostra che a fronte di 291 pressioni significative rilevate per i corsi d'acqua, 37 per i laghi e 7 per le acque sotterranee, i corpi idrici interessati sono 184 per i corsi d'acqua, 16 per i laghi e 4 per le acque sotterranee.

Le figure 5, 6 e 7 mostrano i risultati in mappa; la figura 8 mostra invece come risultano distribuite, sui corsi d'acqua superficiali, le diverse tipologie di pressioni.

Si osserva, per i corsi d'acqua superficiali, che il maggior numero di pressioni antropiche è dovuto ai prelievi di tipo idroelettrico (indicatore 3.6 - combinazione del quantitativo di portata derivato e del tratto di alveo sotteso dalla/dalle derivazioni) ed alle alterazioni morfologiche dovute alle sistemazioni torrentizie/fluviali (indicatori 4.8 e 5.1).

Le caratteristiche idromorfologiche del territorio provinciale hanno determinato negli anni una forte ascesa della produzione di energia idroelettrica che ha sfruttato gli elevati quantitativi d'acqua e i forti dislivelli dapprima con la realizzazione di sbarramenti e invasi e in seguito attraverso numerosi impianti ad acqua fluente.

Le medesime caratteristiche idromorfologiche hanno reso necessari un gran numero di interventi di difesa idraulica del territorio, in particolare dopo i drammatici avvenimenti del 1966, attraverso la stabilizzazione del fondo dei corsi d'acqua, specie quelli montani, il controllo del trasporto solido e la laminazione delle piene, anche mediante l'utilizzo di grandi invasi, i medesimi utilizzati per la produzione idroelettrica. La difesa idraulica è da ritenersi imprescindibile in un territorio montano fortemente antropizzato quale quello che caratterizza le nostre zone, le cui caratteristiche idrografiche e morfologiche causerebbero distruzioni e rischi per la vita stessa della popolazione ad ogni evento meteorologico di rilevante intensità.

Significative risultano anche le pressioni esercitate dalle industrie non IPPC. La presenza di numerosi corpi idrici aventi significatività di pressioni dovute a scarichi industriali non IPPC è dovuta principalmente alla presenza di impianti ittiogenici. In Provincia di Trento infatti ci sono numerosi impianti ittiogenici che normalmente presentano ricambi d'acqua delle vasche molto frequenti e quindi scarichi di portata molto elevata, ma assenza di sostanze prioritarie e presenza di azoto e fosforo come principali elementi inquinanti con concentrazioni anche di un ordine di grandezza inferiori a quelle autorizzate.

Studi eseguiti sugli scarichi delle troteculture e dati di monitoraggio sui corpi idrici soggetti a tale pressione confermano quanto detto. Ricalcolando l'indice degli scarichi industriali senza includere le troteculture il numero dei corpi idrici a rischio si riduce ad alcune unità. In questa fase si è preferito mantenere invariati gli indici e verificare la situazione attraverso monitoraggi d'indagine distribuiti sul territorio. Tali considerazioni potranno tuttavia essere utili in seguito per un'eventuale ricalibratura dell'indicatore 1.4.

*Fig. 5 - Rappresentazione dei corsi d'acqua superficiali e relativi bacini drenanti interessati almeno da una pressione antropica significativa e quindi potenzialmente a rischio.*

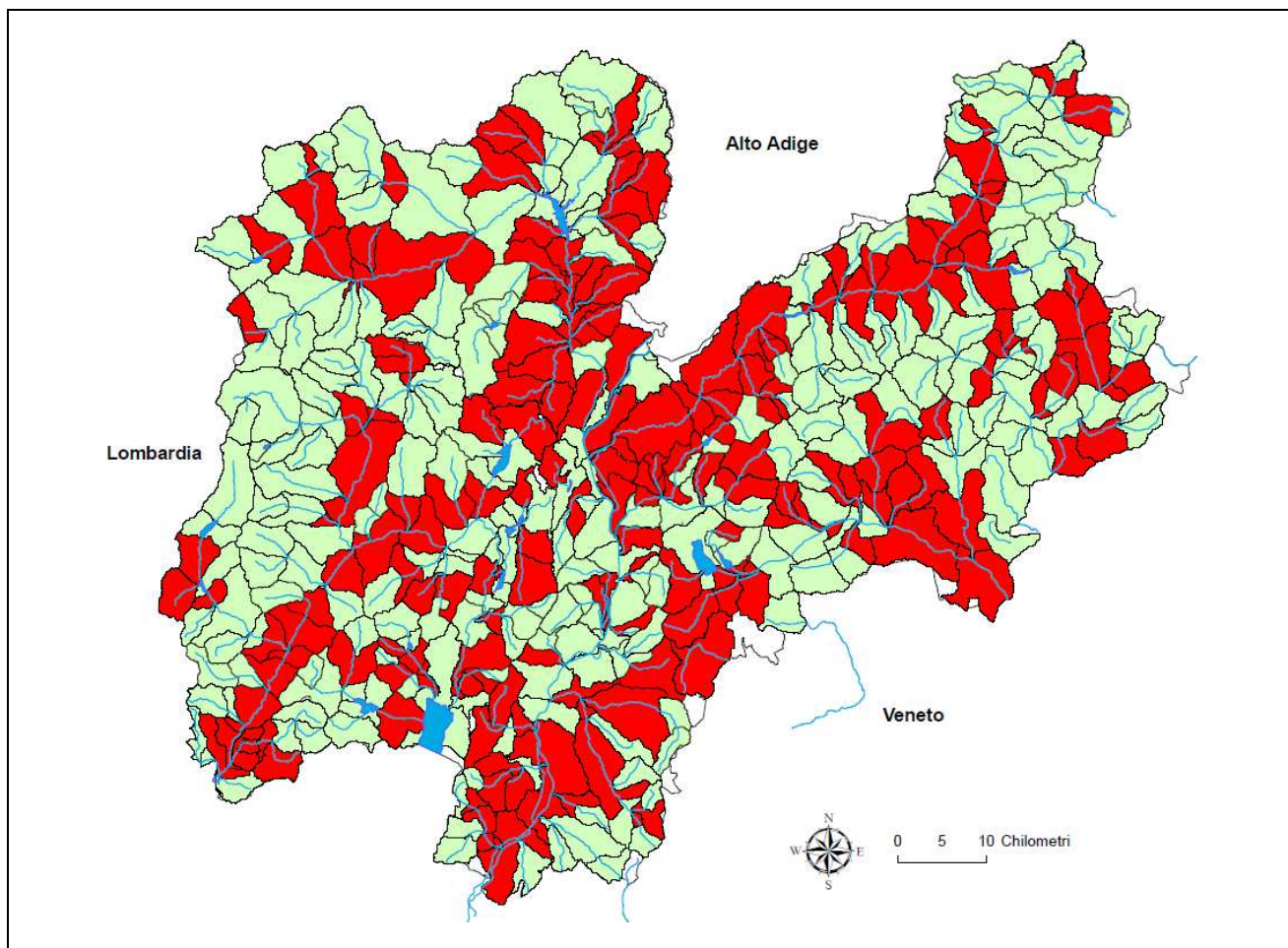


Fig. 6 - Rappresentazione dei laghi caratterizzati e relativi bacini drenanti interessati almeno da una pressione antropica significativa e quindi potenzialmente a rischio.

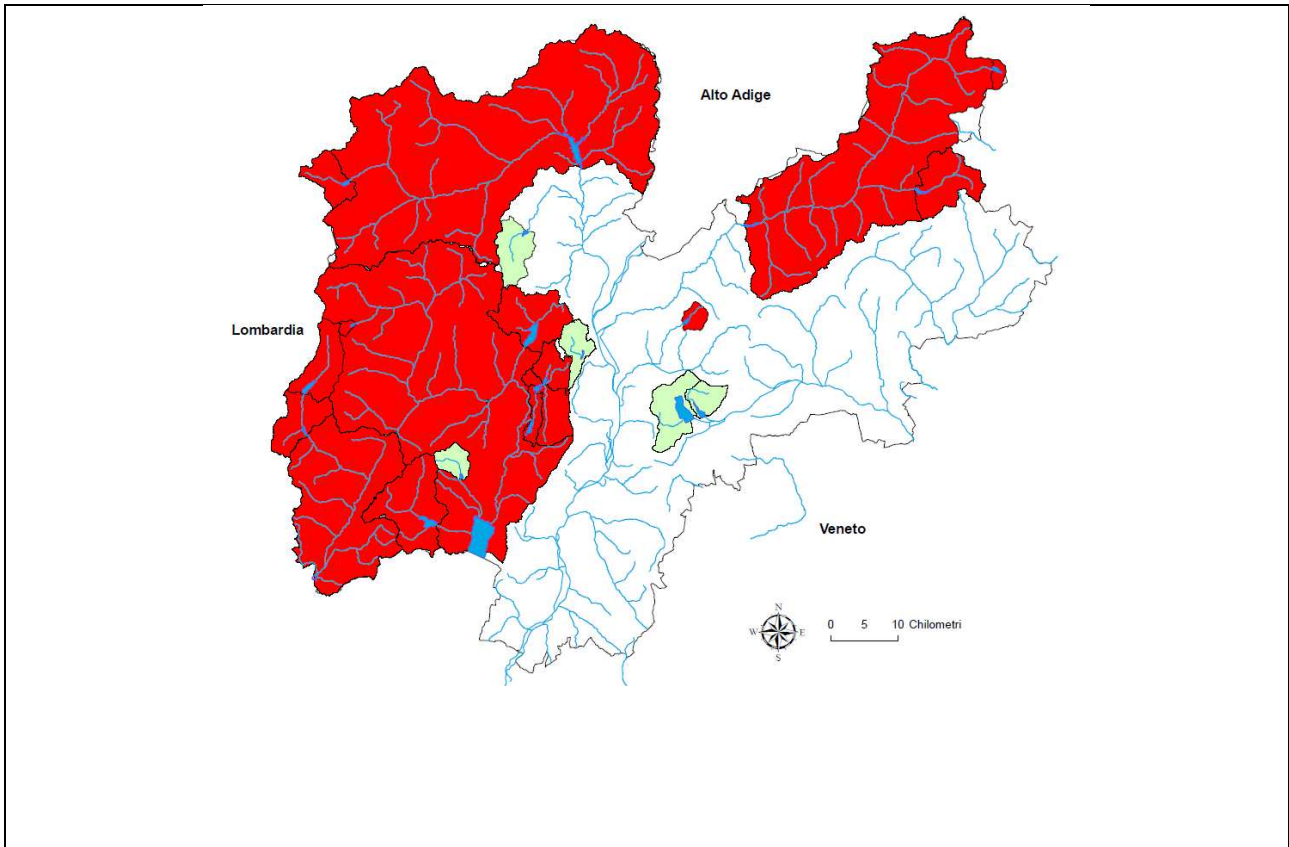


Fig. 7 - Rappresentazione dei corpi idrici sotterranei interessati almeno da una pressione antropica significativa e quindi potenzialmente a rischio.

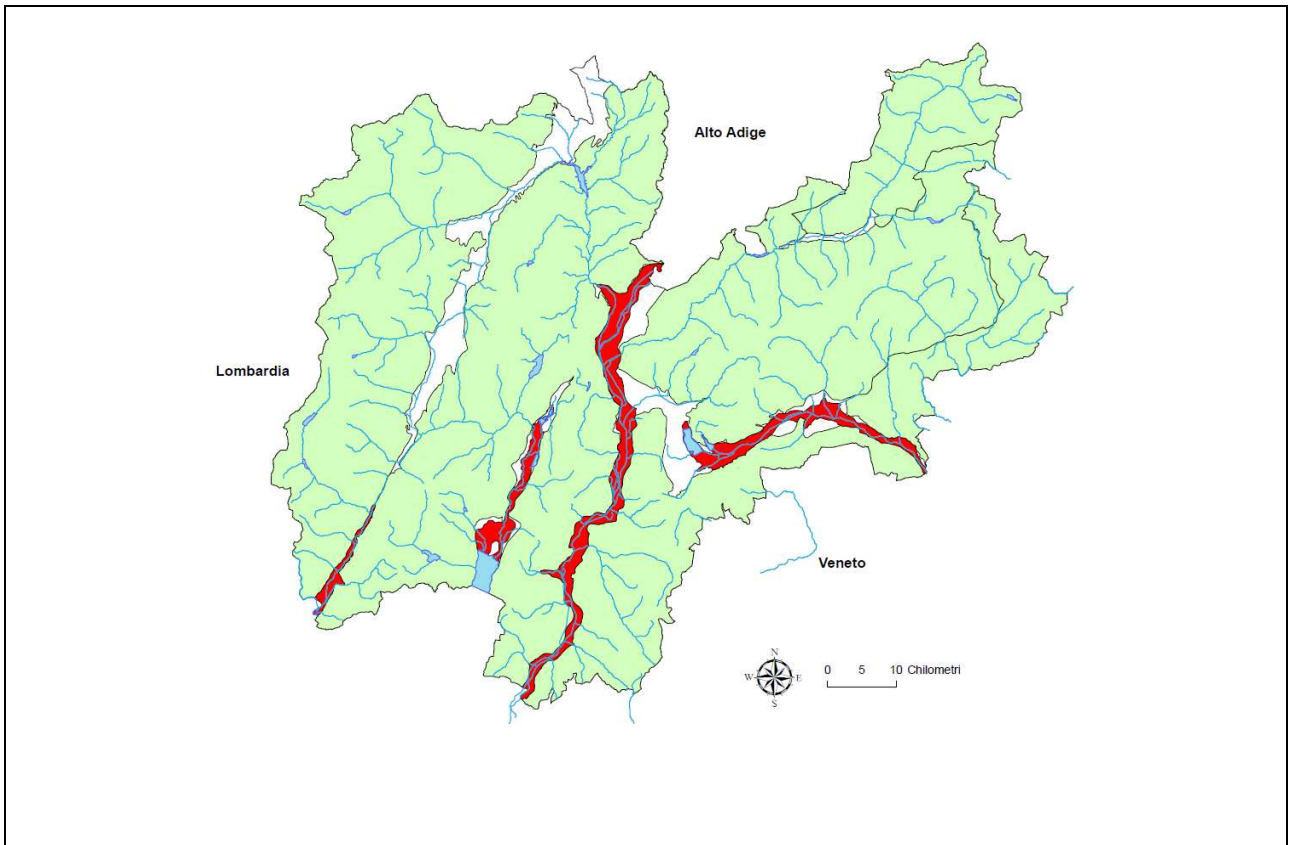
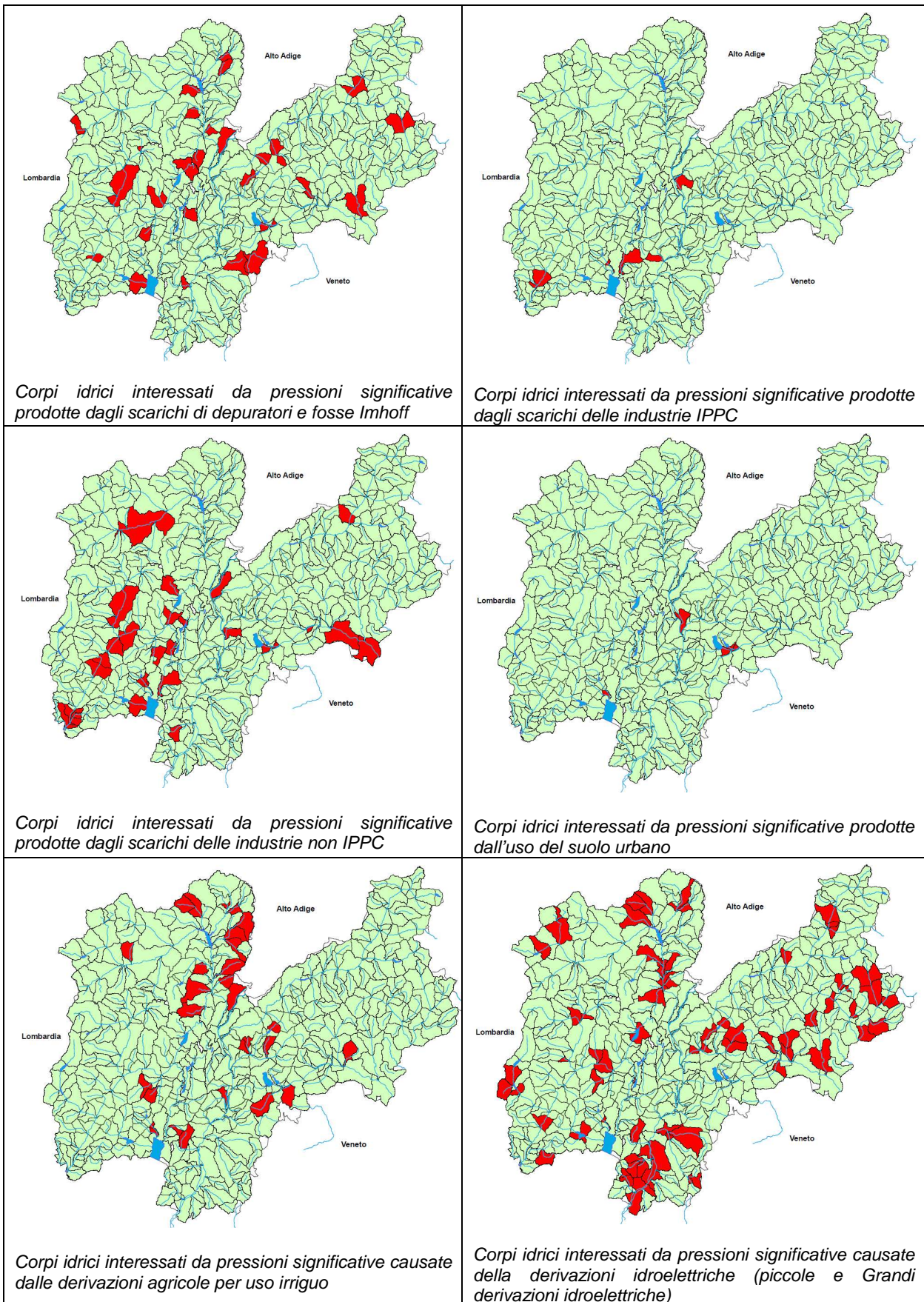
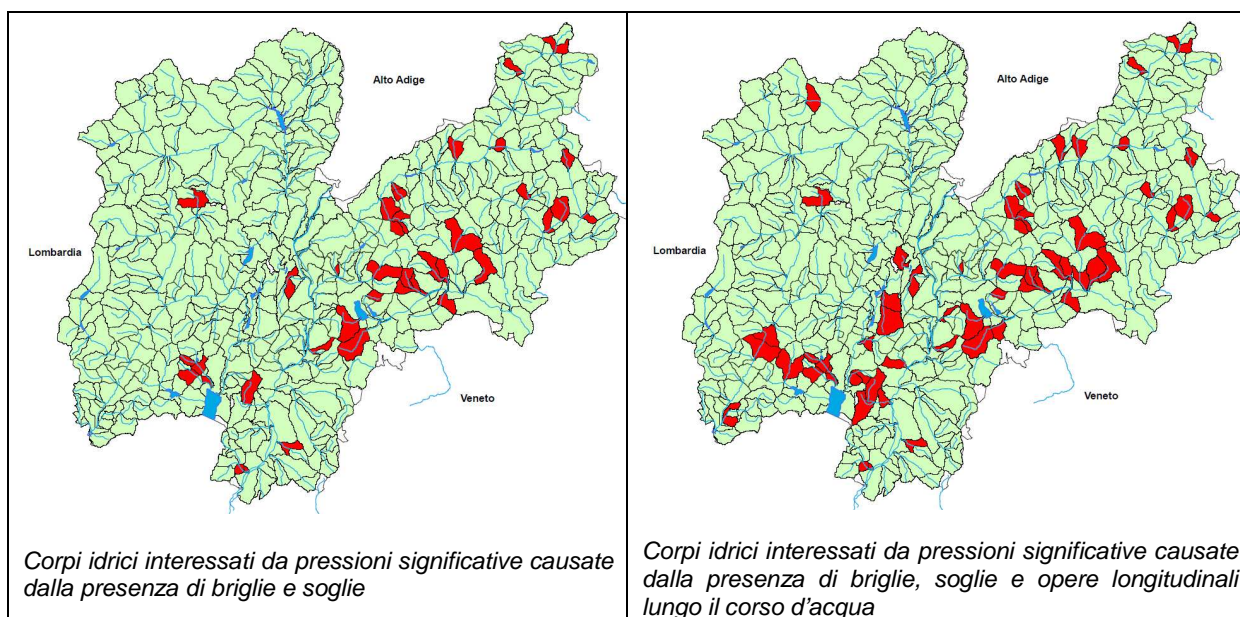


Fig. 8 - Rappresentazione di alcuni indicatori con pressioni significative sui corsi d'acqua superficiali





La necessità di concordare la metodologia di analisi e le soglie di significatività su un territorio vasto e molto disomogeneo, con caratteristiche naturali e antropiche molto differenziate da zona a zona, ha portato ad ottenere informazioni utili per una prima scrematura delle problematiche presenti sul territorio, ma non sufficientemente affinate per individuare le problematiche e quindi le esigenze gestionali sito-specifiche.

Un altro elemento che ha determinato forte disomogeneità nell'analisi a livello distrettuale è dato dalla disponibilità e organizzazione dei dati ambientali, che si sono dimostrati essere molto differenti tra Regione e Regione. Il calcolo degli indicatori delle pressioni in Provincia di Trento deriva, per la quasi totalità, da dati misurati (si veda il paragrafo 1.3) e fornisce quindi valori molto precisi rispetto ad eventuali stime effettuate partendo da informazioni di tipo statistico o di letteratura. L'insieme di questi fattori ha determinato una notevole variabilità nel dato finale e quindi una notevole difficoltà nella taratura delle soglie di significatività per una corretta lettura delle pressioni antropiche sul territorio.

In questa prima applicazione della metodologia è stata operata la scelta cautelativa di utilizzare gli indicatori condivisi a livello distrettuale ed ampliare la rete di monitoraggio d'indagine ai fini di verificare i risultati dell'analisi delle pressioni. I dati di monitoraggio raccolti nel prossimo sessennio verranno in seguito utilizzati per calibrare le soglie di significatività ed eventualmente proporre la modifica di alcuni indici. Per i risultati ottenuti da alcuni di essi infatti è già stata rilevata la scarsa rispondenza alla realtà territoriale o l'incapacità di rilevare i miglioramenti tecnologici a cui conseguono rilevanti miglioramenti ambientali. Ne sono un esempio l'indicatore che misura le pressioni puntuali dovute agli scarichi civili, quello relativo agli scarichi industriali e l'uso agricolo del territorio.

L'indicatore inerente gli scarichi civili, essendo basato sul rapporto tra la portata del corpo idrico e la portata scaricata, può avere dei buoni riscontri per "fotografare" lo stato

di fatto, ma sicuramente non è in grado di cogliere eventuali misure di miglioramento dei trattamenti depurativi. L'indicatore andrebbe perciò corretto/integrato per tenere in conto il carico di nutrienti effettivamente scaricato, come in Provincia di Trento già avviene nel Piano di Tutela.

La risoluzione del problema legato all'indicatore degli scarichi industriali richiederebbe la disponibilità di un gran numero di dati di monitoraggio o controllo. Per la Provincia di Trento il problema maggiore è quello legato ai numerosi impianti ittogenici, di cui si è già accennato in precedenza. Essendo un problema rilevato solo sul territorio provinciale, si potrà superare con dati e studi locali.

La pressione dovuta all'uso del suolo agricolo nella realtà montana della Provincia di Trento viene sottostimata a causa delle vaste aree boscate che fanno parte dei sottobacini idrografici dei corpi idrici. Calibrato prevalentemente sulle realtà di pianura, l'indice non rileva una problematica che nel nostro territorio si concentra quasi esclusivamente nei fondovalle, nelle aree più prossime ai corpi idrici, ma che sulla superficie complessiva dei sottobacini ha un peso piuttosto limitato.

Qualche problema si manifesta anche sull'indicatore relativo alle briglie, che ne conta semplicemente il numero senza vederne le caratteristiche; può quindi succedere che una briglia molto alta che non consente la rimonta dei pesci, per l'indicatore della pressione morfologica "pesi" meno di due briglie in successione le cui caratteristiche però consentono la rimonta. L'indicatore quindi può migliorare solo diminuendone il numero e non modificandone le caratteristiche per consentire la rimonta dei pesci.

In generale quindi gli indicatori di tipo fisico o parametrico si prestano bene a fotografare lo stato delle pressioni antropiche, ma non risultano funzionali a cogliere le variazioni di tale stato in relazione alle misure d'intervento attuate.

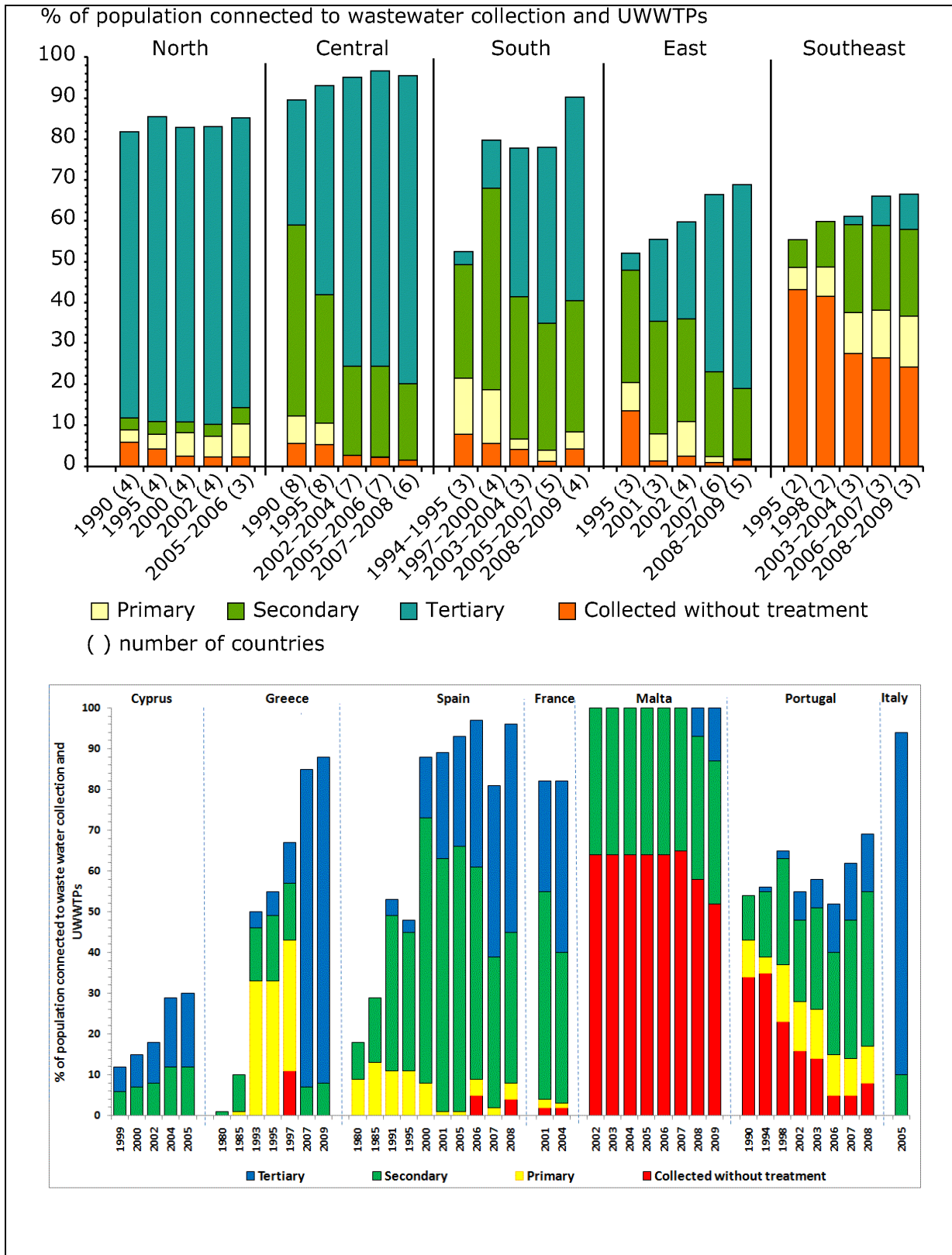
Oltre a ciò va considerato che il sistema idrografico trentino, in relazione alla scala dei corpi idrici scelti ed alla capillare presenza dei corsi d'acqua, è soggetto ad una articolazione di pressioni che risultano difficilmente eliminabili per il semplice fatto che non può essere eliminata la presenza antropica.

In ultimo si evidenzia come gli indicatori calcolati non consentano di valutare in modo semplice l'effetto cumulativo delle pressioni, prerogativa invece sia dei bilanci idrici, relativamente alle pressioni di tipo derivatorio, che della metodologia adottata nel Piano di Tutela precedente in merito ai quantitativi di sostanze nutrienti scaricati nei corsi d'acqua, sia dal comparto puntuale che diffuso.

A titolo di mero confronto, dopo aver accennato in premessa a una comparazione tra i dati della popolazione trentina e quelli di altre realtà urbane del distretto, si riportano alcuni indicatori delle pressioni antropiche forniti dall'**EEA** (European Environmental Agency), con la sola finalità di collocare il livello delle pressioni esercitate sul territorio trentino rispetto ai valori medi europei.

Fig. 9 - I grafici rappresentano nell'ordine:

1. la percentuale di popolazione, su scala europea, i cui reflui sono cozzettati in impianti di trattamento, con le tipologie di trattamento applicato
2. la percentuale di popolazione cozzettata per alcuni paesi del sud Europa con le tipologie di trattamento applicato



In Provincia di Trento il “carico generato totale” della Provincia è stato valutato in 1.055.970 AE. Di questi, 996.523 AE (il 94% circa del totale) sono sottoposti a trattamento secondario/terziario, mentre 59.447 AE (il 6%) sono sottoposti a trattamento primario o ad autonomo trattamento individuale. Un rapido confronto con i grafici sopra riportati mostra come la PAT presenti livelli di trattamento più vicini a quelli del centro – nord Europa piuttosto che del sud Europa (distretto a cui apparteniamo); un confronto poi con i principali paesi del sud Europa e con la media italiana fa primeggiare il Trentino, se non altro come percentuale di popolazione colettata.



## 2. Conclusioni e indicazioni per le misure

L'analisi delle pressioni è funzionale alla valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dal D.Lgs. 152/2006. Sulla base dei risultati dell'analisi si valutano i potenziali impatti sui corpi idrici, verificati ed eventualmente corretti in relazione agli esiti del monitoraggio. Senza tale confronto, le valutazioni sulle pressioni antropiche rappresentano l'unica informazione disponibile per la definizione del rischio.

Si evidenzia che l'approccio di calcolo delle pressioni è passato da una metodologia di valutazione a scala di bacino di primo livello (Noce, Sarca, Chiese, ecc.) a una metodologia a scala di "corpo idrico", transitando quindi da una politica di tutela generale a una politica di tutela e gestione delle problematiche sito-specifiche.

In ragione di quanto discusso sulla non adeguatezza per la realtà trentina di alcuni indicatori e soglie di significatività del rischio, a seguito dei necessari approfondimenti basati sul confronto dei risultati dell'analisi con i dati di monitoraggio e gli studi d'indagine di cui si dispone, sarà fondamentale un confronto in sede di Distretto idrografico finalizzato ad una ridefinizione di alcuni indici ed una ricalibrazione delle soglie di significatività affinché meglio si adattino anche alle peculiarità del territorio trentino.

Presupposto per costruire indicatori che riescano a cogliere anche il trend evolutivo di un fenomeno è giocoforza la disponibilità di dati che misurino dettagliatamente il fenomeno. In tal senso la disponibilità di banche dati georeferenziate, strutturate e continuamente aggiornate, o più correttamente di sistemi informativi gestionali, è elemento necessario, talvolta non sufficiente, per formulare tali indicatori. Da questo punto di vista la Provincia di Trento ha investito molto in quest'ultimo decennio raggiungendo, in molti settori, un livello informativo adeguato all'analisi evolutiva richiesta dalle dinamiche ambientali. Le banche dati a disposizione saranno fondamentali per il monitoraggio dell'evoluzione delle pressioni e il riscontro delle misure attuate, per le quali dovranno essere utilizzati indicatori strutturati che si avvalgano di informazioni di tipo gestionale; non risultano invece idonee in tal senso informazioni provenienti da censimenti o da analisi statistiche.