



## AMBIENTE NATURALE

L'Agenzia Europea per l'Ambiente ha fatto proprio il concetto di servizi eco-sistemici che FAO e WWF hanno elaborato nel Millennium Ecosystem Assessment<sup>1</sup> e valuta gli impatti sull'ambiente naturale in termini di perdita di questi servizi. Nel rapporto 2010 si sottolinea che, mentre alcuni servizi vengono percepiti come una risorsa che può esaurirsi o degradarsi, ad esempio la disponibilità di minerali nei giacimenti o la capacità dei corsi d'acqua di ricevere e smaltire reflui, altri vengono spesso vissuti come un'entità presente e insensibile all'azione dell'uomo, ad esempio quelli legati alla regolazione del clima.

La risorsa naturale che contribuisce maggiormente a fornire servizi eco-sistemici all'uomo è la biodiversità con gli habitat in cui si manifesta: perdere varietà di habitat, frazionarli, inquinarli significa perdere ricchezza biologica.

Nel rapporto, "L'ambiente in Europa, stato e prospettive nel 2010"<sup>2</sup>, l'Agenzia Europea per l'Ambiente scrive che l'UE si sta impegnando nella difesa diretta della biodiversità attraverso la rete Natura 2000 ed altre iniziative di tutela degli habitat, e che promuove altresì politiche di settore specifico che possono avere ricadute indirette sulla tutela della biodiversità, quali le politiche agricole e di silvicoltura, quelle sull'uso del suolo o sulla qualità dell'aria e delle acque.

L'agricoltura intensiva, ben lungi da portare ad una difesa della natura, è all'origine di monoculture che offrono habitat non adatti a molte specie animali, dagli insetti ai mammiferi, comportano un uso diffuso di pesticidi ed antiparassitari che si disperdono in ambiente e di concimi che portano all'eutrofizzazione dei suoli e, soprattutto, delle acque.

Lo stato delle acque è sotto la lente di osservazione dell'UE attraverso la direttiva che impone una fitta rete di controlli al fine di classificare la qualità dei corpi idrici (fiumi e laghi) e fissa degli obiettivi ben precisi per i medesimi a cui tendere nei prossimi anni. Le acque forniscono servizi ecosistemici in termini di approvvigionamento, di supporto alla produzione primaria di molecole organiche, di regolazione dei cicli vitali

ma anche di svago. La loro tutela ha quindi ricadute dirette sulla salute e sulla qualità della vita e sullo sviluppo economico (settori agricolo, industriale, ma anche turistico e ricreazionale).

Se la tutela delle acque è un valore oramai consolidato nella popolazione europea, al contrario il cammino verso politiche, ma soprattutto scelte individuali e stili di vita, che tutelino la regolazione del clima è ancora ai primi passi.

Come accennato in precedenza, il clima, fino a pochi anni fa veniva considerato come un'entità del tutto indipendente dall'attività umane: da qualche anno, però, un nesso tra attività antropica e cambiamenti nelle dinamiche atmosferiche è sempre più chiaro. L'aspetto forse più evidente è stato il progressivo assottigliamento dello strato di ozono stratosferico verificatosi in prevalenza all'emisfero sud alla fine del secolo scorso, causato per lo più dall'uso di gas, Cloro-Fluoro-Carburi (CFC), in grado di distruggere l'ozono. Per porre rimedio al fenomeno sono state condotte politiche a livello globale finalizzate a ridurre l'uso di tali gas, fino ad annullarlo.

Gli effetti sull'ambiente naturale dei cambiamenti climatici sono molto articolati. Essi sono schematizzati nella figura seguente, tratta dalla relazione europea del 2011<sup>2</sup>.

Gli effetti sono o possono essere, quindi, molteplici. Ciò che preoccupa ulteriormente gli esperti è che spesso i fenomeni che si manifestano in sistemi complessi, come può essere la regolazione del clima, non sono né lineari né reversibili: questo significa che una piccola variazione di un parametro climatico potrebbe avere conseguenze enormi e che non è garantito il ritorno del sistema alla situazione di equilibrio precedente una volta ripristinate le condizioni iniziali.

Con riferimento alla Fig.1 il riquadro giallo (Regione mediterranea) e quello rosa (Zone montuose) riassumono i principali effetti che i cambiamenti climatici stanno producendo, o potranno produrre, in Valle d'Aosta. Come evidenziato da alcuni indicatori riportati nel seguito, si hanno effettivamente già alcuni riscontri misurabili sul territorio.

<sup>1</sup> <http://www.millenniumassessment.org/en/Index-2.html>

<sup>2</sup> <http://www.eea.europa.eu/soerriva>

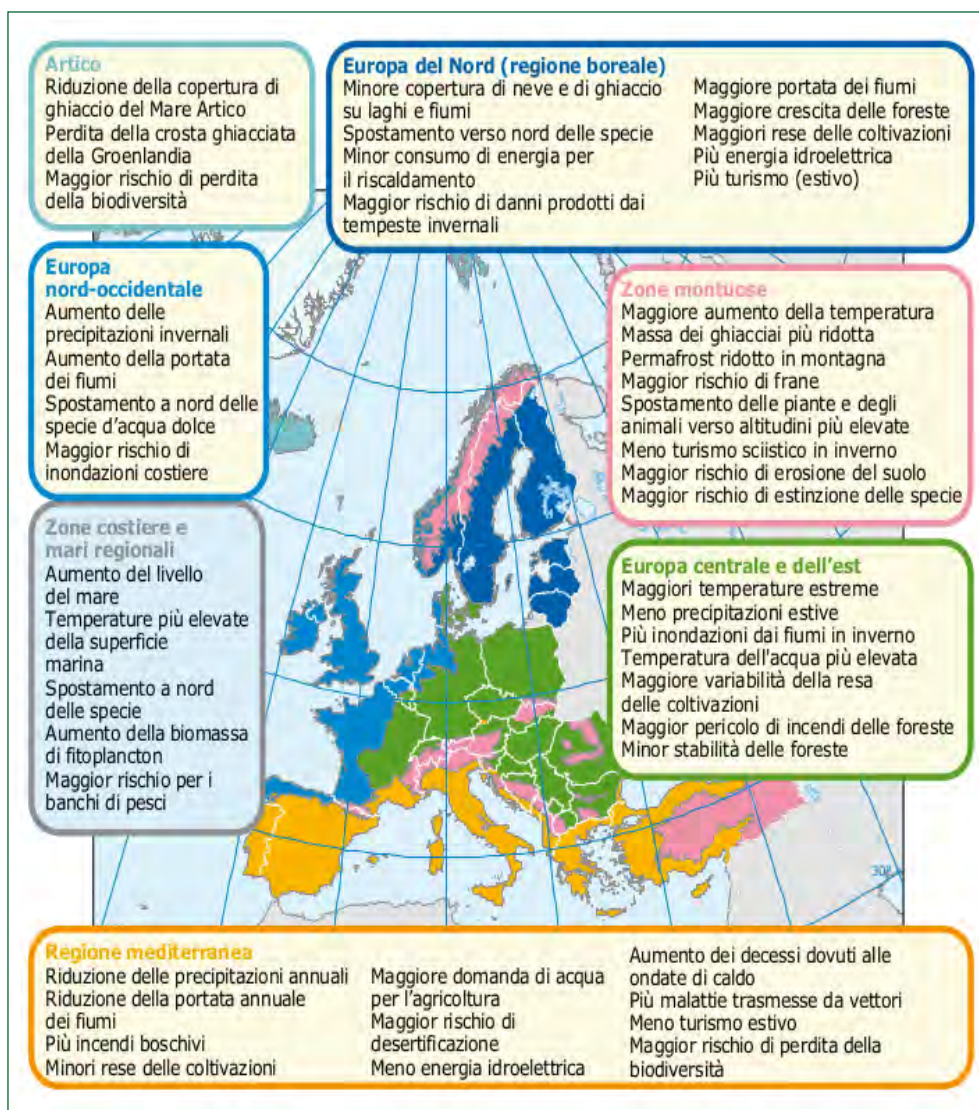


Figura 1 Principali influssi ed effetti passati e previsti del cambiamento climatico per le principali regioni biogeografiche dell'Europa, fonte AEA<sup>2</sup>

**CONTENUTI**

La sezione Ambiente naturale è articolata in tre capitoli che descrivono l'attività dell'ARPA della Valle d'Aosta in tale campo:

- **Acque:** l'Agenzia conduce le attività di studio e caratterizzazione qualitativa delle acque sotterranee e superficiali. In questa edizione della relazione è inserita una ricca rassegna di approfondimenti sull'applicazione in campo di quanto prescrive la Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che *istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque*<sup>3</sup>.
- **Criosfera e biosfera:** vengono presentati dati inerenti agli effetti dei cambiamenti climatici sulle "terre alte": bilancio di massa dei ghiacciai, evoluzione della copertura nevosa e sulla fenologia di un lariceto. È data anche rilevanza al mo-

nitoraggio dei pollini e delle spore, che può portare informazione sia sulle variazioni della diffusione di specie che sulle anomalie nei cicli vegetativi dovuti ai cambiamenti climatici, oltre che avere un diretto interesse per il campo sanitario come raccolta di informazioni sulla diffusione di allergeni.

- **Atmosfera:** vengono presentati gli studi condotti per mezzo dell'analisi spettrale della radiazione solare attraversante l'atmosfera, e approfondimenti sulle variazioni nel tempo di alcuni parametri meteorologici.

Nel capitolo, invece, non si troveranno informazioni - a parte quelle relative alle concentrazioni polliniche - sulla biodiversità o sulle aree protette, essendo questi ambiti in Valle d'Aosta sono tra le competenze assegnate dell'assessorato all'Agricoltura e foreste.

<sup>3</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:327:0001:0072:IT:PDF>



AMB\_ACQ

## Acqua



Codifica	Indicatori (I) e Approfondimenti (A)	DPSIR	Valutazione dell'indicatore			Pag.
			Qualità dell'informazione	Giudizio di stato	Tendenza	
AMB_ACQ_A01	A Glossario di ecologia fluviale					194
AMB_ACQ_A02	A <i>Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali</i>					197
AMB_ACQ_001	I Uso del suolo nelle aree adiacenti i corsi d'acqua	P	★★★	☺	n.a.	206
AMB_ACQ_002	I Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi)	S	★	n.a.	n.a.	210
AMB_ACQ_A03	A <i>Diatomee e Indice ICMi descrizione della comunità e del metodo</i>					216
AMB_ACQ_003	I Indice Multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi)	S	★	n.a.	n.a.	218
AMB_ACQ_A04	A <i>Macroinvertebrati e Indice STAR_ICMi descrizione della comunità e del metodo</i>					224
AMB_ACQ_004	I Livello di inquinamento dai Macrodescriptors per lo stato ecologico (LIMeco)	S	★★★	☺	n.a.	228
AMB_ACQ_A05	A <i>Macrofite acquatiche e IBMR (Indice Biologique Macrofitique en Rivière): descrizione della comunità e del metodo</i>					234
AMB_ACQ_A06	A <i>Elementi di qualità idromorfologica</i>					239
AMB_ACQ_A07	A <i>La Rete Nucleo e l'individuazione di siti di riferimento tipo-specifici sul territorio regionale</i>					246
AMB_ACQ_A08	A <i>Il monitoraggio dei laghi ai sensi della Direttiva 2000/60/CE</i>					250
AMB_ACQ_005	I Stato quantitativo della falda	S	★★★	☺	n.a.	254
AMB_ACQ_006	I Stato qualitativo della falda	S	★★★	☹	↔	258
AMB_ACQ_A09	A <i>Modello preliminare di flusso della falda per la piana di Aosta mediante apposito codice numerico</i>					260

# Glossario di ecologia fluviale

## INTRODUZIONE

Il d.lgs. 152/2006, recepimento della direttiva quadro sulle acque (Dir. 2000/60/CE), ha introdotto importanti cambiamenti nel monitoraggio delle acque superficiali rispetto a quanto previsto dalla normativa pregressa (d.lgs. 152/1999). Per la prima volta, fiumi e laghi vengono considerati come ecosistemi. Dalla sorgente alla foce, e nei diversi strati lacuali, al variare dei parametri morfologici, idrodinamici, fisici e chimici, si susseguono numerosi popolamenti biologici. Possono essere individuate diverse comunità vegetali (fitoplancton, macrofite acquatiche, formazioni erbacee pioniere di greto, formazioni riparie arbustive ed arboree) ed animali (macroinvertebrati bentonici, ittiofauna). Ogni organismo è adattato al proprio ambiente di vita. Quando mutano le condizioni ambientali anche le comunità si trasformano: tali organismi sono quindi in grado di registrare le eventuali alterazioni dell'ecosistema.

La nuova normativa europea 2000/60/CE pone al centro dell'attenzione le comunità biologiche. Dato il carattere innovativo e le peculiarità degli argomenti, si è pensato di fornire un breve glossario contenente i termini ecologici più utilizzati nelle nuove schede indicatore e nei rispettivi approfondimenti e alcuni termini specifici definiti nei vari decreti attuativi del d.lgs. 152/2006. I termini compaiono sottolineati all'interno dei testi.

## GLOSSARIO DI ECOLOGIA FLUVIALE

**Acque ciprinicole:** acque in cui vivono o possono vivere pesci appartenenti ai ciprinidi (come Vairone, Sanguinerola, Tinca o Carpa) o a specie come i lucci, i pesci persici e le anguille.

**Acque salmonicole:** acque in cui vivono o possono vivere pesci appartenenti a specie come le trote, i temoli e i coregoni (d.lgs. 152/2006, parte III<sup>A</sup> - Sezione II - art. 74, definizioni).

**Acrocarmo:** in botanica, termine riferito alle specie di Muschi che portano l'organo contenente le spore all'apice del fusto principale. Contrapposto a pleurocarpo.

**Angiosperme:** in botanica, è detto delle piante che hanno gli ovuli racchiusi nell'ovario (in contrapposizione alle Gimnosperme, che hanno gli ovuli allo scoperto). Le Angiosperme rappresentano lo stadio più elevato nell'evoluzione delle piante.

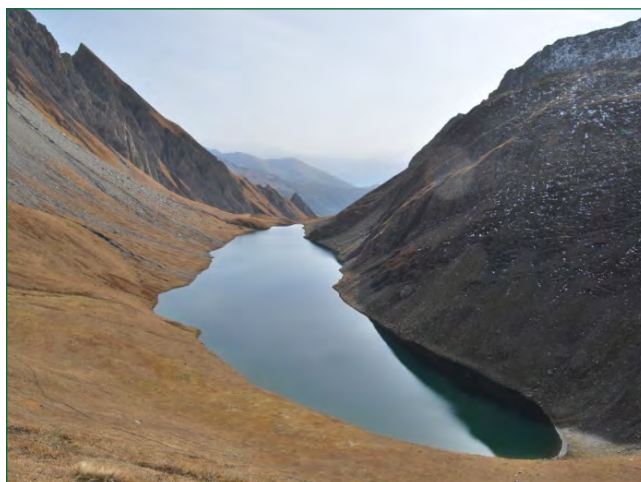
**Autotrofo:** detto di un organismo capace di sintetizzare le molecole organiche necessarie al proprio metabolismo a partire da alcuni composti inorganici semplici (es. H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) e dall'energia luminosa.

**Bentonico:** dicesi di organismi acquatici, sia d'acqua dolce sia marini, che vivono in stretto contatto con il fondo o fissati ad un substrato solido.

**Bioindicazione:** questo termine indica metodi di analisi indiretta dello stato di alcuni parametri ambientali, sulla base degli effetti da essi indotti su organismi sensibili. Vengono cioè sfruttate le variazioni indotte dall'inquinamento sugli organismi utilizzati come bioindicatori. Secondo Ise-mentant e De Sloover (1976) un bioindicatore è un organismo o sistema biologico usato per valutare una variazione generalmente degenerativa della qualità dell'ambiente (Minciardi e Rossi, 2001).

**Briglia:** opera trasversale rilevata sul fondo. Ha la funzione di dissipare l'energia della corrente (nel salto) e di intrappolare i sedimenti, elevando il livello del letto con conseguente riduzione della forza erosiva e consolidamento di manufatti, scarpate e versanti. (Manuale APAT- IFF 2007).

**Briofite:** in botanica è la divisione di piante non vascolari, collocata tra le Alghe e le piante superiori dotate, invece, di strutture vascolari o canali conduttori per il trasporto dell'acqua e dei nutrienti. Le Briofite si dividono a loro volta in tre classi: Antocerote, Epatiche e Muschi.





**Chiave dicotomica:** uno strumento che permette di identificare elementi, se strutturati in una tassonomia: si basa sul riconoscimento della presenza o assenza di caratteri morfologici che permettono il riconoscimento di un organismo (Wikipedia).

**CLC:** Corine Land Cover, sistema europeo di rilevamento e monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del suolo.

**Confinamento:** valutazione delle seguenti caratteristiche:

- Grado di confinamento: rapporto tra somma delle lunghezze delle sponde in diretto contatto con versanti o terrazzi antichi e lunghezza totale delle due sponde.

- Indice di confinamento: rapporto tra larghezza della pianura (comprensiva dell'alveo) e larghezza dell'alveo.

**Corpo idrico (superficiale):** elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, un fiume o canale, parte di un torrente, fiume o canale, nonché di acque di transizione o un tratto di acque costiere (D.M. 131/2008 oppure d.lgs. 152/2006, parte III<sup>a</sup> - Sezione I - art. 54, definizioni).

**Detritivoro:** organismi che si nutrono di residui di sostanze organiche di origine vegetale od animale.

**Difesa spondale:** opera longitudinale, solitamente in massi ciclopici o in gabbionate di rete metallica riempite di ciottoli, realizzata per proteggere una sponda dall'erosione. (Manuale APAT- IFF 2007).

**Epatiche:** piante non-vascolari appartenenti alla divisione Marchantiophyta, che comprende circa 7000 specie distribuite in tutto il mondo con una particolare predilezione per le località più umide (Wikipedia).

**Epifittico:** organismo che vive su elementi vegetali macroscopici.

**Epilitico:** organismo che vive su ciottoli.

**Epipelico:** organismo che vive su depositi di limo.

**EQB:** elementi di qualità biologica (D.M. 260/2010).

**Eucariota:** organismo vivente uni o pluricellulare costituito da cellule dotate di nucleo.

**Eufotica (zona):** in ecologia, con riferimento agli ambienti acquatici, è la zona nella quale la penetrazione della luce è sufficiente alla vita degli organismi fotosintetizzanti. La profondità è variabile e dipende principalmente dalle caratteristiche di limpidezza dell'acqua (Treccani).

**Fanerogame:** in botanica, divisione del regno vegetale alla quale appartengono le piante con organi riproduttivi ben visibili. Comprende due sottodivisioni: Angiosperme e Gimnosperme.

**Fitofago:** organismo che ha un ruolo trofico unilaterale a spese dei vegetali (Wikipedia).

**Fotosintetizzante:** si dice di un organismo in grado di compiere la fotosintesi (processo che permette la trasformazione dell'energia luminosa in energia chimica utilizzata per la sintesi di sostanze organiche, prevalentemente glucidi, a partire da sostanze inorganiche quali acqua ed anidride carbonica).

**Frustulo:** parete cellulare silicizzata delle diatomee a formare una specie di guscio.

**Georeferenziare:** attribuzione ad un dato riferito ad una collocazione fisica sulla superficie terrestre della relativa informazione geografica consistente in coordinate spaziali espresse in un determinato sistema di riferimento.

**GIS:** Geographical Information System (sistema informativo geografico) è un sistema informativo computerizzato che permette l'acquisizione, la registrazione, l'analisi, la visualizzazione e la restituzione di informazioni derivanti da dati geografici (Wikipedia).

**Gruppi Faunistici:** raggruppamenti di taxa con caratteristiche simili di sensibilità ai fattori di alterazione della qualità dell'ambiente. Negli ambienti fluviali, per quanto riguarda i macroinvertebrati bentonici, corrispondono quasi sempre al livello tassonomico "ordine". I più comuni sono: plecoteri, tricoteri, efemeroteri, coleoteri, odonati, ditteri, eteroteri, crostacei, gasteropodi, bivalvi, tricladi, irudinei, oligocheti.

**IARI:** Indice di Alterazione del Regime Idrologico (D.M. 260/2010).

**IBE:** Indice Biotico Esteso. (Ghetti, 1997)

**IBMR:** Indice Biologique Macrophytique en Rivière (AFNOR, 2003).

**ICMi:** Intercalibration Common Metrix Index (ISS, 2009).

**IDRAIM:** Sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua (ISPRA, 2011).

**Idrocoregione (HER):** si tratta di aree che presentano al loro interno una limitata variabilità per determinati descrittori quali altitudine, latitudine, longitudine, pendenza media del corso d'acqua, precipitazioni, temperatura dell'aria e composizione geologica del substrato. Le idrocoregioni sono definite nel D.M. 131/2008 (D.M. 131/2008).

**I.F.F.** Indice di Funzionalità Fluviale (Siligardi et al., 2007).

**Invasive (Specie):** specie che ampliano rapidamente il proprio areale di distribuzione competendo con le specie originarie. Le specie invasive hanno generalmente un impatto negativo sull'ecosistema fluviale.

**Ipolimnio:** strato di un lago in cui la temperatura si mantiene costante intorno ai 4°C (Wikipedia).

**IPS:** indice di sensibilità agli inquinanti (CEMAGREF, 1982).

**IQH:** l'Indice di Qualità dell'Habitat (D.M. 260/2010).

**IQM:** Indice di Qualità Morfologica (D.M. 260/2010).

**ISECI:** Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (D.M. 260/2010).

**Lentico (acqua lenticca):** acqua caratterizzata da assenza di corrente e direzione costante nel tempo, tipica di laghi, stagni, paludi (Manuale APAT- IFF 2007).

**LIM:** Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori (d.lgs. 152/1999).

**LIMeco:** Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico (D.M. 260/2010).

**Lotico (acqua lotica):** acqua caratterizzata da scorrimento o elevata turbolenza, tipica dei fiumi e dei torrenti (Manuale APAT- IFF 2007).

**Macrofite:** comprendono numerosi taxa vegetali, macroscopicamente visibili, presenti negli ambienti acquatici, palustri e di greto che caratterizzano gli ambiti fluviali. Questo raggruppamento, piuttosto eterogeneo, definito su base funzionale, è composto da angiosperme erbacee, pteridofite, briofite e da alghe filamentose.

**MacrOper:** sistema di classificazione che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici, utile per la definizione dello Stato Ecologico ai sensi del D.M. 260/2010. Il sistema MacrOper combina le informazioni relative a:

- sistema tipologico nazionale secondo il D.M. 131/2008,
- limiti di classe definiti all'interno del processo di intercalibrazione europeo,
- valori numerici di riferimento tipo specifici per sei metriche selezionate,
- calcolo dell'indice STAR\_ICMi.

**Nutrienti:** ogni elemento o sostanza essenziale per gli organismi viventi. Più specificamente, nei sistemi acquatici i nutrienti designano gli elementi che hanno il ruolo di fattori limitanti la produzione primaria: i principali sono azoto e fosforo (glossario InfoPo).

**Oligotrofico:** si dice oligotrofico un ambiente acquatico caratterizzato da povertà di sostanze nutritive disciolte (vedi anche stato trofico). I corsi d'acqua alpini, nei loro tratti iniziali, sono ambienti naturalmente caratterizzati da elevata oligotrofia e conseguentemente da comunità acquatiche animali e vegetali spontaneamente povere sia in abbondanza che in biodiversità.

**Parassita:** organismo che trae un vantaggio (nutrimento, protezione) a spese dell'ospite creandogli un danno biologico (Wikipedia).

**Perifiton:** comunità di organismi generalmente di piccole dimensioni (microalghe tra cui le diatomee, batteri, protozoi, poriferi, rotiferi, briozoi, ecc.) che vivono su superfici sommerse (steli e foglie di piante, ciottoli, massi) nelle aree litorali dei laghi e nei corsi d'acqua. Lo sviluppo di questa comunità in acque correnti è legata ad importante attività di produzione primaria. Sul perifiton esercitano attività di pascolo alcune specie di macroinvertebrati, i raschiatori.

**Piano di gestione del bacino idrografico:** ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ed alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. L'unità di riferimento per la gestione dei singoli bacini idrografici è il Distretto idrografico. Il Piano ha validità di 6 anni ed è predisposto dalle Autorità di Bacino di rilievo nazionale istituite con l. 183/1989, relativamente ai Distretti Idrografici individuati dal d.lgs. 152/2006 s.m.i. La Regione Valle d'Aosta fa parte per intero del Distretto Idrografico del Bacino del Po.

**Planctonico (organismo):** organismo facente parte del plancton (dal greco πλαγκτόν, ossia vagabondo) categoria ecologica che comprende il complesso di organismi acquatici galleggianti che, non essendo in grado di dirigere attivamente il loro movimento (almeno in senso orizzontale), vengono trasportati passivamente dalle correnti e dal moto ondoso (Wikipedia).

**Plateazione del fondo:** consolidamento di un tratto più o meno lungo di alveo (fondo) mediante massi ciclopici, massi cementati o calcestrizzo. (Manuale APAT- IFF 2007).

**Pleurocarpo:** in botanica, detto dei Muschi che portano l'organo contenente le spore su rami ridotti secondari e non all'apice del fusto principale, che ha accrescimento illimitato.

**Potenziale ecologico:** è l'obiettivo al 2015 (D.M. 260/2010) che devono raggiungere i corpi idrici classificati come altamente modificati, ovvero i corpi idrici che hanno subito profonde alterazioni morfologiche e, a causa di queste, non sono più in grado di raggiungere il buono stato ecologico. Al momento attuale non è stato ancora definito a livello ministeriale un metodo per la valutazione del potenziale ecologico.

**Pteridofite:** termine utilizzato per riferirsi ad un gruppo di piante vascolari a cui appartengono specie usualmente note come felci, equiseti, licopodi e selaginelle. A differenza di quelle che vengono chiamate "piante superiori" (Angiosperme e Gimnosperme) le felci non sono dotate di semi ma si riproducono mediante spore.

**Regime idrologico:** regime delle portate di un corso d'acqua che dipende dal clima, dalle precipitazioni, dalle interazioni con la falda e può essere alterato a livello antropico prevalentemente da prelievi per uso irriguo, idroelettrico, industriale e civile.

**Reofilo:** in ecologia, detto di organismo che vive in acque correnti rapide.

**RQE:** Rapporto di Qualità Ecologica (D.M. 260/2010).

**Ruolo trofico:** si tratta dell'adattamento di un organismo ai diversi modi di assunzione del cibo. La suddivisione più semplice, è quella che tiene conto, oltre che dei ruoli trofici legati al tipo di cibo (erbivori, carnivori, detritivori o parassiti) anche dei ruoli trofici in funzione delle modalità di assunzione del cibo. Si individuano in questo modo dei gruppi funzionali che operano in modo indipendente ma sinergico, al fine di utilizzare con la massima efficienza le diverse forme energetiche disponibili. (Es.: I trituratori, comprendenti sia detritivori che erbivori, si nutrono di foglie, particolato organico grossolano o macrofite e comprendono alcune larve di plecoteri, tricoteri o ditteri).

**SACA:** Stato Ambientale dei Corsi s'Acqua (d.lgs. 152/1999).

**SAL:** Stato Ambientale dei Laghi (d.lgs. 152/1999).

**SECA:** Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (d.lgs. 152/1999).

**SEL:** Stato Ecologico dei Laghi (d.lgs. 152/1999).

**STAR\_ICMi:** deriva il nome dal fatto di essere stato sviluppato all'interno del Progetto co-finanziato dalla Comunità Europea STAR ("Standardisation of river classifications: Framework method for calibrating different biological survey results against ecological quality classifications to be developed for the Water Framework Directive"), i cui membri hanno fornito supporto tecnico sull'intercalibrazione; ICMi (Intercalibration Common Metrix Index) (Buffagni et al. 2007).

**Stato chimico:** per le acque superficiali, per quanto riguarda i fiumi, il "buono" stato chimico è definito dal soddisfacimento per le sostanze dell'elenco di priorità fornite in tab. 1/A del D.M. 260/2010 di tutti gli standard di qualità ambientale.

**Stato ecologico:** per quanto riguarda i fiumi, lo stato ecologico viene valutato attraverso il confronto tra il peggiore dei giudizi degli elementi biologici e il giudizio relativo agli elementi fisico-chimici a sostegno (LIMeco). Il risultato di questo primo incrocio viene a sua volta confrontato con il giudizio relativo agli elementi chimici a sostegno (altri inquinanti specifici) i cui standard di qualità sono forniti in tab. 1/B del D.M. 260/2010. Qualora lo stato ecologico risulti "elevato", è necessario provvedere a una conferma mediante gli elementi idromorfologici a sostegno. Se tale conferma risultasse negativa, il corpo idrico è declassato allo stato "buono" (fonte: d.lgs 152/2006).

**Stato trofico:** designa il livello di produzione primaria sostenuto dalla disponibilità di nutrienti in forma assimilabile dagli organismi autotrofi. I sistemi acquatici, in relazione alla crescente intensità dei tassi di produzione primaria (tasso al quale avviene la fissazione di energia nei materiali organici sintetizzati dagli autotrofi, principalmente attraverso la fotosintesi), sono classificati come ultraoligotrofi, oligotrofi, mesotrofi, eutrofi e ipereutrofi (Glossario InfoPo).

**Stenoecia:** in Ecologia è il complesso delle caratteristiche degli organismi stenoeci vale a dire gli organismi in grado di vivere solo in condizioni ambientali ben definite e limitate.

**Stratificazione termica (di un lago):** un lago presenta naturalmente e stabilmente una stratificazione termica. Si dice lago polimittico un lago in cui la stratificazione è stata interrotta da cambiamenti delle condizioni climatiche.

**Taxa:** in biologia, un taxon (plurale taxa) o unità tassonomica, è un raggruppamento di organismi distinguibili morfologicamente e geneticamente da altri e riconoscibili come unità sistematica, posizionata all'interno della struttura gerarchica della classificazione scientifica.

**TI:** Indice Trofico (Rott et al., 1999).

**Tipizzato (corso d'acqua):** corso d'acqua interessato dal processo di tipizzazione (D.M. 131/2008).

# Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali



## PREMESSA

**A**RPA Valle d'Aosta ha concluso nel 2009 l'attività di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali ai sensi del D.Lgs. 152/1999, abrogato dal D.Lgs 152/2006, decreto che recepisce formalmente in Italia la Direttiva Europea 2000/60/CE. Il D.Lgs 152/1999 prevedeva, per quanto riguarda i fiumi, la valutazione dello Stato Ecologico e Ambientale dei corsi d'acqua (**SECA** e **SACA**). L'indice SECA è una classificazione dei corsi d'acqua effettuata incrociando gli indici **IBE** e **LIM** mentre il SACA prevede l'incrocio tra i valori di SECA con i dati relativi alla presenza di inquinanti chimici. La rete di monitoraggio regionale prevedeva 38 stazioni di campionamento di cui 11 sull'asta della Dora Baltea e 27 sui principali affluenti. La **Direttiva 2000/60/CE** del 23 ottobre del 2000 (Water Framework Directive) istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Per le acque superficiali, gli Stati membri garantiscono il raggiungimento del migliore stato ecologico e chimico possibile, tenuto conto degli impatti che non avrebbero potuto ragionevolmente essere evitati data la natura dell'attività umana o dell'inquinamento. L'obiettivo al 2015 è il mantenimento o il raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di **buono** e il mantenimento ove già esistente, dello stato di qualità ambientale **elevato**. Per il raggiungimento di tali obiettivi la direttiva prevede la caratterizzazione dei corpi idrici, la predisposizione di un Piano di Gestione del bacino idrografico e la definizione di un programma di misure. La direttiva ha introdotto un approccio innovativo alla valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali ponendo al centro dell'attenzione le comunità biologiche dell'ecosistema fiume: dai produttori primari, quali alghe e flora acquatica, ai consumatori primari e secondari, come macroinvertebrati bentonici e fauna ittica. Per la prima volta vengono presi in considerazione gli aspetti idromorfologici, che unitamente agli elementi chimico-fisici sono considerati a supporto degli elementi biologici. La valutazione dello stato ecologico viene poi integrata dalla valutazione dello stato chimico (sostanze dell'elenco di priorità e altri inquinanti).



In Italia la Direttiva 2000/60/CE è stata recepita dal d.lgs. 152/2006 e da alcuni decreti attuativi, modificanti le norme tecniche del d.lgs. stesso, emanati negli anni successivi:

- **D. M. 16 giugno 2008, n. 131:** Regolamento recante Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni);
- **D. M. 14 aprile 2009, n. 56:** Regolamento recante Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento;
- **D. M. 17 luglio 2009:** Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati neces-

sari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque.

- **D.M. 8 novembre 2010, n. 260:** Regolamento recante Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali.

Alcune modifiche sono state recepite anche dal **D.Lgs n. 219/2010** "attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque".

A livello nazionale il processo di implementazione della Direttiva è iniziato nel 2006, con notevole ritardo rispetto a quanto avvenuto negli altri stati dell'Unione Europea. Parallelamente si sono attivate le Regioni, il sistema agenziale e le Autorità di Bacino secondo 5 fasi successive di seguito sintetizzate:



L'insieme delle attività svolte ha permesso alla Regione Autonoma Valle d'Aosta e ad A.R.P.A. VdA di fornire il loro contributo alla redazione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Po, adottato dall'Autorità di Bacino del Po il 24 febbraio 2010.

**Il primo piano di gestione deve essere inteso come una messa a punto graduale dei nuovi sistemi di classificazione e gestione dei corpi idrici.**

## 1) TIPIZZAZIONE

Dopo aver individuato i limiti delle categorie delle acque superficiali (fiumi e laghi) su base geografica e idrologica, è stato effettuato il processo di tipizzazione, primo step per la caratterizzazione dei corpi idrici.

Ogni corso d'acqua avente un bacino idrografico di superficie superiore o uguale a 10 Km<sup>2</sup> è stato suddiviso in tratti omogenei, di differente tipologia, definiti corpi idrici.

L'approccio metodologico, secondo quanto previsto dal D.M. 131/2008, consiste nel definire per ogni regione l'appartenenza a una o più Idroecoregioni (HER). La Valle d'Aosta ricade in un'unica Idroecoregione: HER1 – Alpi Occidentali.

Successivamente è stato utilizzato un diagramma di flusso che, in funzione delle peculiarità dei territori delle varie regioni, considera descrittori differenti.

In Valle d'Aosta, in base alla perennità e persistenza del deflusso naturale, alla distanza dalla sorgente e all'origine del corso d'acqua sono state individuate 6 categorie rappresentate nella cartografia seguente:

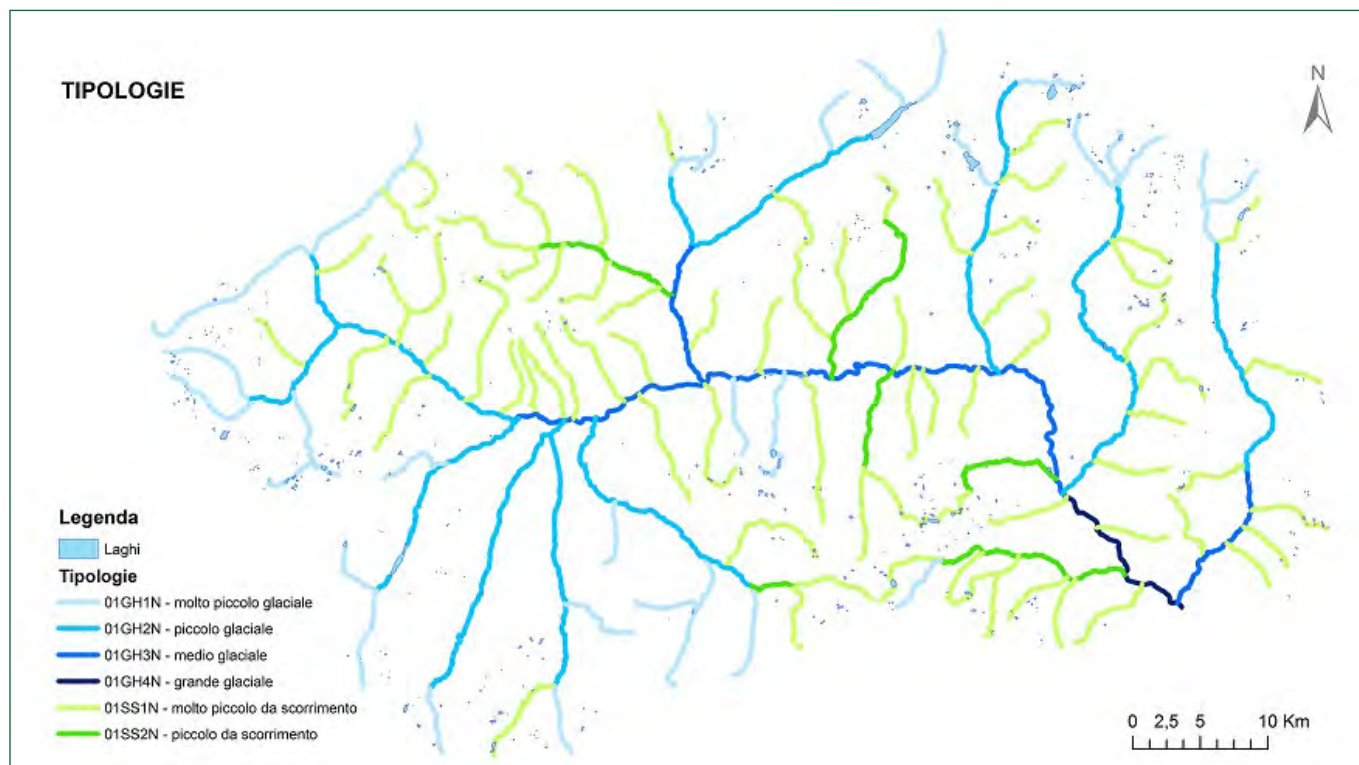


Figura 1 Suddivisione dei corpi idrici in tipologie

Basandosi sull'analisi delle pressioni, di seguito descritta, per ogni tipologia sono stati individuati **siti di riferimento** (tratti fluviali in cui le pressioni antropiche sono assenti o minime).

Le comunità biologiche che popolano questi corpi idrici costituiranno le **comunità di riferimento** utilizzate per il calcolo degli indici biologici. I siti di riferimento fanno parte della rete **nucleo** sulla quale sono state condotte attività sperimentali a partire dal 2008. Per informazioni dettagliate, si rimanda alla scheda di approfondimento "La rete nucleo e l'individuazione di siti di riferimento tipo-specifici sul territorio regionale".

## 2) ANALISI DELLE PRESSIONI E INDIVIDUAZIONE DEI CORPI IDRICI

I corpi idrici, individuati con il processo di tipizzazione, sono stati ulteriormente suddivisi in funzione delle pressioni insistenti sul corso d'acqua e dello stato ecologico valutato ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.: il numero totale così ottenuto è di 209 corpi idrici.

Di seguito vengono elencati brevemente i criteri utilizzati:

- **Analisi delle pressioni diffuse relative all'uso del suolo e agli insediamenti agricoli, industriali e urbani presenti lungo i corsi d'acqua**

È stata applicata una classificazione di uso del suolo ad ogni corso d'acqua tipizzato suddividendo quindi il corpo idrico dove necessario. (Questo criterio è stato utilizzato come indicatore nell'ambito della Relazione Stato Ambiente 2012: Uso del suolo nelle aree adiacenti i corsi d'acqua, AMB\_ACQ\_004).

- **Valutazione delle pressioni puntuali insistenti sui corsi d'acqua sotto forma di derivazioni idroelettriche, irrigue, potabili e industriali e di scarichi civili, produttivi e depuratori**

Per valutare l'impatto delle derivazioni sui corsi d'acqua è stato utilizzato uno strumento che dà un'informazione sulle variazioni di portata indotte dagli usi, il bilancio idrico. Dalla sovrapposizione tra le percentuali residue di portata, gli scarichi e la cartografia di uso del suolo si è effettuato un ulteriore frazionamento dei corpi idrici dove necessario.

- **Analisi della pressione legata a modificazioni morfologiche**

Per stabilire l'impatto delle modificazioni morfologiche è stata valutata la presenza/assenza di opere longitudinali e trasversali nei corpi idrici.

- **Individuazione di aree protette ai sensi della Direttiva 2000/60/CE**

La presenza di aree protette quali parchi Nazionali e Regionali, SIC (Siti d'Interesse Comunitario) e ZPS (Zone a Protezione Speciale) caratterizzate da habitat e specie strettamente legate agli ambienti acquatici, ha contribuito ad un'ulteriore scomposizione dei corpi idrici.

- **Qualità delle acque**

Infine, è stato preso in considerazione lo stato di qualità delle acque, definito secondo la normativa pregressa, che essendo strettamente legato alla distribuzione delle pressioni puntuali e diffuse non ha apportato ulteriori modifiche all'elenco dei corpi idrici individuati.



Figura 2 T. de Grand Chamain





### 3) ANALISI DI RISCHIO

Il terzo step ha previsto una valutazione della vulnerabilità dello stato dei corpi idrici rispetto alle pressioni individuate. Partendo dai dati di monitoraggio ambientale disponibili, è stata effettuata una previsione circa la capacità di ogni corpo idrico di raggiungere o meno, nei tempi previsti, gli obiettivi di qualità fissati dalla normativa.

Sono stati individuati corpi idrici:

- **A rischio** quelli per i quali si prevede il mancato raggiungimento degli obiettivi previsti. Per la Valle d'Aosta sono stati considerati inizialmente a rischio 12 c.i. con stato ecologico complessivo inferiore a "Buono" (SECA 2008).
- **Non a rischio** quelli sui quali non insistono attività antropiche o, quelle esistenti, non incidono sullo stato di qualità del c.i. (inizialmente 155 c.i.) -
- **Probabilmente a rischio** quelli per i quali non erano disponibili dati di qualità ambientale. La classificazione provvisoria è stata sostituita da una definitiva assegnazione della classe di rischio in base ai dati ottenuti dopo il primo anno di monitoraggio, 2010 (42 c.i.).

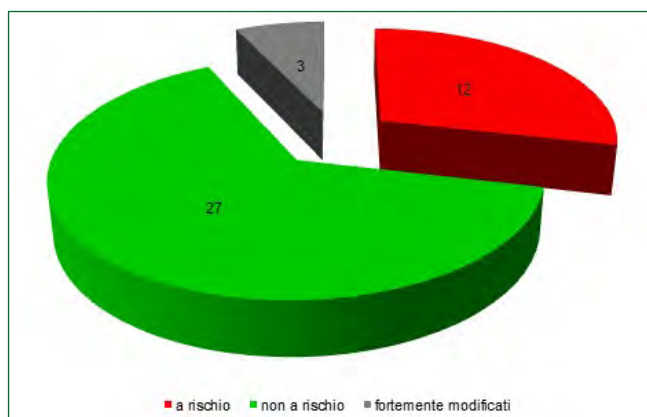


Figura 3 Definitiva assegnazione della classe di rischio effettuata nel 2010 sui 42 c.i. "probabilmente a rischio"

I corpi idrici che hanno subito profonde alterazioni morfologiche e, a causa di queste, non sono più in grado di raggiungere il buono stato ecologico, ma soltanto il buon potenziale ecologico, vengono classificati come **fortemente modificati**. In attesa delle indicazioni normative per completare le informazioni riguardanti le alterazioni morfologiche dell'intero reticolo idrografico di competenza, sono stati preliminarmente e provvisoriamente individuati 3 corpi idrici altamente modificati, sulla base della completa alterazione e artificializzazione dell'alveo e delle sponde:

CORSO D'ACQUA	CORPO IDRICO
Torrent Saint-Marcel	0292va
Torrent de Saint-Barthélemy	0804va
Torrent Chalamy	0144va



Figura 4, 5 e 6 T. Saint-Marcel, T. Saint-Barthélemy e T. Chalamy

La pianificazione definitiva delle reti di monitoraggio è stata quindi effettuata sulla base di:



Per approfondimenti sulle prime 3 fasi si rimanda al **documento sull'implementazione della Direttiva 2000/60/CE** disponibile sul sito di ARPA.

### 4) DEFINIZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO 2010-2015

Il D.Lgs. 152/06 e s.m.i. prevede la definizione di reti di monitoraggio differenti, per parametri analitici, frequenze e cicli di campionamento, in funzione dell'assegnazione della classe di rischio dei corpi idrici:

- **Monitoraggio di sorveglianza:** per i c.i. non a rischio. Deve essere effettuato per almeno un anno ogni sei (arco temporale di validità di un piano di gestione).
- **Monitoraggio operativo:** per i c.i. a rischio. Il ciclo di monitoraggio è triennale per le componenti biologiche e annuale per gli elementi fisico-chimici e chimici. Dopo il primo triennio di monitoraggio operativo sarà possibile effettuare una classificazione provvisoria che diventerà definitiva solo al termine del secondo triennio.
- **Monitoraggio di indagine:** richiesto in casi specifici qualora non siano conosciute le cause del mancato raggiungimento degli obiettivi o in caso di inquinamento accidentale.
- **Rete nucleo:** per i c.i. individuati come siti di riferimento; rientra nel monitoraggio di sorveglianza ma il ciclo di monitoraggio deve essere triennale.

Il decreto prevede anche la definizione di reti di monitoraggio differenti per corsi d'acqua a specifica destinazione. In Valle d'Aosta sono state individuate acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli:

- **Monitoraggio acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli (acque salmonicole):** le acque dolci superficiali, designate quali richiedenti protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, sono monitorate ai sensi del dal D.Lgs. 152/06 (All. 2 alla parte III – sezione B) che ha recepito quanto già previsto dal D.Lgs. 152/99 (All. 2 – sezione B). In accordo con l'Amministrazione Regionale, i monitoraggi sono stati effettuati con frequenza trimestrale (4 prelievi l'anno) per un totale di 16 stazioni di campionamento. Nel 2011, su richiesta del Dipartimento risor-

se naturali e corpo forestale dell'Assessorato agricoltura e risorse naturali (nota 36960/RN del 6 dicembre 2010), dei 5 corsi d'acqua monitorati, come acque a specifica destinazione funzionale, (T. Chalamy, T. Savara, T. Saint Barthélemy, T. Buthier e T. Marmore) sono stati esclusi i torrenti Buthier e Marmore. Nella nota si specifica infatti che, in base agli esiti del progetto INTERREG "Identification, sauvegard et réhabilitation de truites autochtones dans la Vallée d'Aoste" i torrenti Buthier e Marmore non risultano effettivamente idonei ad essere classificati come corsi d'acqua a specifica destinazione salmonicola. Nelle 9 stazioni, situate lungo il corso dei torrenti Chalamy, Savara e de Saint Barthélemy, deve essere verificata la conformità di alcuni parametri chimico fisici, indicati in tab. 1/B – sez. B, allegato 2 alla parte III del D.Lgs. 152/2006, ai limiti imperativi previsti dalla normativa. I programmi di monitoraggio esistenti ai fini del controllo delle acque idonee alla vita dei pesci sono parte integrante del monitoraggio, di cui al D.M. 260/2010 fino al 22 dicembre 2013 (paragrafo A.3.7).

Il 2010 è stato il primo anno di monitoraggio della nuova rete durante il quale è stata definita la classe di rischio dei 42 corpi idrici probabilmente a rischio, sono stati monitorati i c.i. già definiti a priori a rischio, la rete nucleo e i siti di monitoraggio delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli.

**Successivamente è stata fatta una pianificazione per gli anni 2011-2015:**

In considerazione dell'elevato numero di c.i. individuati (209) e dell'aumento considerevole di impegno richiesto dall'applicazione dei nuovi metodi biologici, al fine di conseguire il miglior rapporto tra costi del monitoraggio ed informazioni utili per poter garantire un quadro generale coerente ed esauriente dello stato ecologico delle acque, come previsto dalla normativa, sono state effettuate alcune modifiche e integrazioni alla configurazione della rete di monitoraggio:

#### PRIMA FASE DI ACCORPAMENTO

Come indicato nella Fig. 1 della scheda A5 del decreto 17 luglio 2009, un sito di monitoraggio può essere rappresentativo di più di un corpo idrico. Il raggruppamento può essere fatto se i due corpi idrici appartengono alla stessa categoria ed allo stesso tipo, sono soggetti a pressioni analoghe, presentano i medesimi obiettivi ed appartengono alla stessa categoria di rischio.

Inizialmente, quindi, in alcuni corpi idrici con assenza di pressione e difficilmente raggiungibili, non sono state collocate stazioni di monitoraggio. Tali corpi idrici sono stati accorpati ad altri aventi caratteristiche analoghe e situati nel medesimo bacino idrografico. In totale, **4 corpi idrici** sono stati accorpati ad altri similari:

CORSO D'ACQUA	CORPO IDRICO	ACCORPATO A:
Torrent de Savoney	0280061va	0281va - Torrent Clavalité
Torrent de Tsignanaz	0850041va	0851va - Torrent Marmore
Torrent de Vercoche	0050100031va	0050101va - Torrent du Bois
Torrent des Chavannes	0560020041va	0561va - Doire de La Thuile

#### SECONDA FASE DI ACCORPAMENTO

Successivamente sono stati effettuati ulteriori accorpamenti sempre con l'obiettivo di un'ottimizzazione della rete. Utilizzando i risultati dell'analisi delle pressioni fatta per l'individuazione dei corpi idrici, sono stati accorpati tutti i corpi idrici con assenza di pressioni significative al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia, anche se, in una prima fase di programmazione, ad ognuno di essi era stato attribuito un sito di monitoraggio.

In considerazione delle modifiche che il gruppo di esperti delle comunità biologiche, nominati dal MATTM, stanno apportando all'attuale sistema di classificazione, si è scelto di attribuire ai siti di riferimento i valori massimi di stato ecologico e chimico, come è logico attendersi in c.i. privi di pressioni: lo stato ecologico risulta quindi elevato e lo stato chimico buono.

In totale, 60 corpi idrici sono stati accorpati al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia:

CORSO D'ACQUA	CORPO IDRICO	TIPOLOGIA
Doire de Nivolet	0440131va	01SS1N
Doire de Valgrisenche	0453va	01GH2N
Loobach	1040331va	01SS1N
Ruessobach	1040211va	01SS1N
Torrent Ayasse	0051va	01SS1N
Torrent Brenve	0050061va	01SS1N
Torrent Buthier	0761va	01GH1N
Torrent Chalamy	0141va	01SS1N
Torrent Chasten	0940191va	01SS1N
Torrent Colombaz	0611va	01SS1N
Torrent d'Arpisson	0341va	01GH1N
Torrent d'Arpisson	0342va	01GH1N
Torrent d'Arpy	0551va	01SS1N
Torrent d'Ars	0760010031va	01SS1N
Torrent de Bardonney	0430080081va	01SS1N
Torrent de Bouroz	1040431va	01SS1N
Torrent de Ceré	0940080011va	01GH1N
Torrent de Chaleby	0800041va	01SS1N
Torrent de Cheney	0850141va	01SS1N
Torrent de Citrin	0760010060011va	01SS1N
Torrent de Comboé	0361va	01SS1N
Torrent de Courthoud	0940071va	01GH1N
Torrent de Flassin	0760010051va	01SS1N
Torrent de Graines	0940171va	01SS1N
Torrent de Grand Loson	0430090071va	01GH1N
Torrent de Grand Nomenon	0430161va	01GH1N
Torrent de la Bellecombe	0570080111va	01SS1N
Torrent de Laris	0050121va	01SS1N
Torrent de Levionaz	0440081va	01GH1N
Torrent de Licony	0610011va	01SS1N
Torrent de Mandaz	0050071va	01SS1N
Torrent de Mascognaz	0940141va	01SS1N
Torrent de Messuère	0940161va	01SS1N
Torrent de Pacola	1040401va	01SS1N
Torrent de Pacola	1040402va	01SS1N
Torrent de Parleyaz	0760050311va	01SS1N
Torrent de Tsapy	0570091va	01SS1N
Torrent de Saint-Barthélemy	0801va	01SS1N
Torrent de Va	0971va	01SS1N
Torrent de Valeille	0430080101va	01GH1N
Torrent de Valnontey	0430091va	01GH1N
Torrent de Youlaz	0560031va	01SS1N
Torrent Deche	0800011va	01SS1N
Torrent des Eaux Blanches	0760040101va	01GH1N
Torrent des Laures	0301va	01GH1N
Torrent d'Orein	0760050131va	01GH1N
Torrent du Chateau de Quart	0791va	01SS1N
Torrent du Ruitor	0560011va	01GH1N
Torrent Echarlod	0631va	01SS1N
Torrent Fenetre	0760040100021va	01GH1N
Torrent Fert	0031va	01SS1N
Torrent Lys	1041va	01GH1N
Torrent Molinaz	0211va1	01SS1N
Torrent Nantey	1040021va	01SS1N
Torrent Roesaz	0940211va	01SS1N
Torrent Roèse di Bantse	0050131va	01GH1N
Torrent Val-Buthier	0760010011va	01SS1N
Torrent Vessonaz	0760050261va	01SS1N
Torrent Vallon de la Belle Combe	0560010011va	01SS1N
Walkchunbach	1040051va	01SS1N



Il c.i. 0432va, nonostante la brevità del tratto (1,3 Km) è stato individuato come corpo idrico a sé stante perché il cambiamento di tipologia rispetto al c.i. a monte ne ha impedito l'accorpamento (d.lgs. 131/08). Il monitoraggio di un c.i. così breve, in una logica di bilancio costi-benefici, prevista dalla normativa medesima, non è stato effettuato, ma, in considerazione dei risultati ottenuti sia nel tratto a monte che in quello a valle e dall'assenza di pressioni significative, si ritiene di poter assegnare al c.i. 0432va la stessa classe di qualità del tratto di valle. Complessivamente i corpi idrici interessati dalla rete di monitoraggio 2010-2015 sono **144**.

Le stazioni monitorate risultano 152, questo perché, alcuni corpi idrici sono interessati da due stazioni appartenenti a tipologie di monitoraggio differenti.

Segue una rappresentazione cartografica delle stazioni della rete di monitoraggio 2010-2015:

### Stratificazione del monitoraggio di sorveglianza

Visto il consistente numero di stazioni di monitoraggio di sorveglianza si è deciso di adottare, come previsto al punto A.3.2.6 del D.M. 56/2009, il monitoraggio di sorveglianza stratificato. Il D.M. prevede che le stazioni non siano necessariamente monitorate nello stesso anno.

Le stazioni sono state quindi distribuite in maniera omogenea nei 6 anni cercando di raggrupparle per corso d'acqua e, quando possibile, per bacino idrografico. Di conseguenza i risultati verranno restituiti anno per anno in funzione dei c.i. monitorati.

**È possibile consultare il database contenente i risultati parziali e tutte le informazioni relative ai corpi idrici e alle stazioni della rete di monitoraggio 2010-2015.**



(\*) Si rimanda alla scheda di approfondimento "La rete nucleo e l'individuazione di siti di riferimento tipo-specifici sul territorio regionale" per una migliore comprensione.

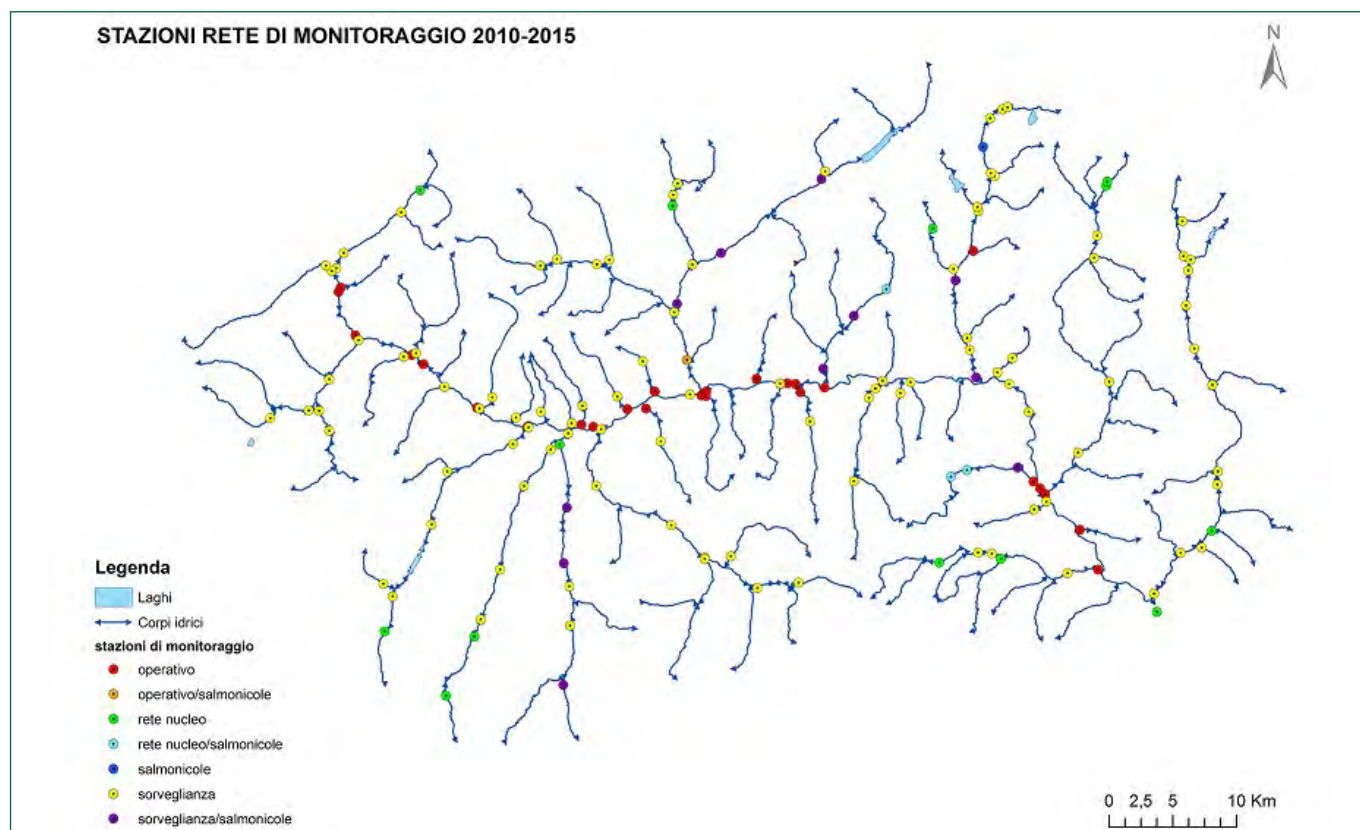


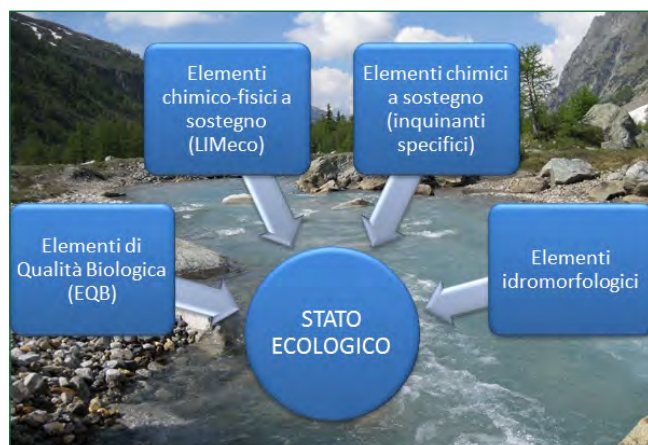
Figura 7 Stazioni rete di monitoraggio 2010-2015

## 5) ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI

Secondo quanto previsto dal DM 260/2010, la classificazione per lo stato dei corpi idrici viene effettuata sulla base della definizione dello stato ecologico e dello stato chimico.

### STATO ECOLOGICO

Lo stato ecologico viene definito in base ai seguenti elementi:



### Elementi di qualità biologica

La classificazione si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), rapporto tra il valore del parametro biologico osservato e valore dello stesso parametro, corrispondente alle condizioni di riferimento per il tipo di c.i. in osservazione. Per i corsi d'acqua gli EQB da considerare sono: Macroinvertebrati bentonici, Diatomee, Macrofite acquatiche e Pesci.

• **Macroinvertebrati:** Il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR\_ICMi). Per i dettagli si rimanda alla scheda indicatore AMB\_ACQ\_003 e al relativo approfondimento. I macroinvertebrati vengono campionati tre volte l'anno (con cicli sessennali per i siti di sorveglianza e triennali per i siti operativi e per la rete nucleo).



Figura 8 Es: tricottero, fam. Limnephiliidae

• **Diatomee:** La valutazione della comunità diatomatica si effettua con l'applicazione dell'Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi). Per i dettagli si rimanda alla scheda indicatore AMB\_ACQ\_002 e al relativo approfondimento. Le diatomee vengono campionate due

volte l'anno in coincidenza con due dei campionamenti di macroinvertebrati (con cicli sessennali per i siti di sorveglianza e triennali per i siti operativi e per la rete nucleo).



Figura 9 Es: acnanthidium pyrenaicum

• **Macrofite:** L'indice utilizzato per le macrofite è denominato Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR). Per i dettagli si rimanda alla relativa scheda di approfondimento. Come indicato al punto A.3.5 del D.M. 260/2010 le macrofite sono facoltative per i fiumi ricadenti nelle idroecoregioni alpine. Al momento attuale tale EQB non è inserito nella rete di monitoraggio 2010-2015 e quindi non concorrerà alla definizione dello stato ecologico. Dal 2008 A.R.P.A. ha avviato lo studio della comunità nei siti di riferimento. La caratterizzazione di comunità di riferimento è fondamentale per un loro eventuale utilizzo futuro. Le macrofite sono campionate due volte l'anno.



Figura 10 Es: platyhypnidium riparioides

• **Pesci:** L'ittiofauna viene valutata attraverso l'applicazione dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche o ISEC che prende in considerazione la naturalità della comunità e la buona condizione delle popolazioni indigene, intesa come capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive. L'RQE (Rapporto di Qualità Ecologica) ottenuto deriva dalla somma pesata di una serie di indicatori misurati sulla base dello scostamento dalle rispettive condizioni di riferimento. Il risultato finale è l'attribuzione di una delle 5 classi di qualità previste. La rete di monitoraggio dell'ittiofauna è in via di definizione.



**Figura 11** Es: Salmo(trutta) marmoratus (R.A.V.A. Direzione flora, fauna, caccia e pesca, foto E. Henchoz)

**Elementi chimico-fisici a sostegno**

Ai fini della classificazione dello stato ecologico, gli elementi chimico-fisici a sostegno delle comunità biologiche sono i seguenti:

- nutrienti (composti azotati e fosforo totale);
- ossigeno disciolto espresso come percentuale di saturazione.

Tali elementi vengono integrati in un singolo descrittore definito Livello di Inquinamento dai macrodescrittori per lo stato ecologico o LIMeco. I campionamenti sono fatti mensilmente nel monitoraggio operativo e trimestralmente nel monitoraggio di sorveglianza. Nel caso di monitoraggio operativo il valore di LIMeco da attribuire al sito è dato dalla media dei valori di LIMeco ottenuti per ciascuno dei due trienni di campionamento. Per il monitoraggio di sorveglianza il valore di LIMeco è la media dei valori relativi ai diversi prelievi svolti durante l'anno di campionamento.

In base al valore dell'indice è possibile attribuire la classe di qualità al sito in esame. Per i dettagli si rimanda alla scheda indicatore AMB\_ACQ\_004. Parametri aggiuntivi possono essere ricercati per una migliore interpretazione del dato biologico.

**Elementi chimici a sostegno (inquinanti specifici)**

Gli inquinanti specifici, selezionati in base alla valutazione delle pressioni, determinano lo stato di qualità del c.i. secondo quanto riportato in tabella 1. Nel caso del monitoraggio di sorveglianza si fa riferimento al valor medio di un singolo anno, mentre per il monitoraggio operativo (ciclo triennale) si utilizza il valore peggiore dei tre ottenuti per ciascun anno.

<b>Stato elevato</b>	La media delle concentrazioni delle sostanze di sintesi, misurate nell'arco di un anno, sono minori o uguali ai limiti di quantificazione delle migliori tecniche disponibili a costi sostenibili. Le concentrazioni delle sostanze di origine naturale ricadono entro i livelli di fondo naturale o, nel caso dei sedimenti, entro i livelli di fondo naturali delle regioni geochimiche.
<b>Stato buono</b>	La media delle concentrazioni di una sostanza chimica, monitorata nell'arco di un anno, è conforme allo standard di qualità ambientale di cui alla tab. 1/B, lettera A.2.6 punto 2, del D.Lgs. 152/06 e successive modifiche e integrazioni.
<b>Stato sufficiente</b>	La media delle concentrazioni di una sostanza chimica, monitorata nell'arco di un anno, supera lo standard di qualità ambientale di cui alla tab. 1/B, lettera A.2.6 punto 2, del D.Lgs. 152/06 e successive modifiche e integrazioni.

**Tabella 1** Definizioni dello Stato Elevato, Buono e Sufficiente per gli elementi chimici a sostegno

**Elementi idromorfologici**

Nella classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali, gli elementi di qualità idromorfologica a sostegno vengono valutati attraverso l'analisi del regime idrologico (IARI) e delle condizioni morfologiche (IQM). Per i dettagli si rimanda alla scheda di approfondimento

sull'IDRAIM, Sistema di valutazione Idromorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua. Per i tratti di corpo idrico candidati a siti di riferimento sono valutate anche le condizioni di habitat attraverso l'Indice di Qualità degli Habitat - (IQH). È in fase di attuazione l'applicazione sperimentale di un Indice di Valutazione della Qualità degli Habitat (IQH) basata sull'I.F.F. (Siligardi et. Al 2007).



**Figura 12** Esempio di alterazione morfologica dell'alveo: T. de Saint-Barthélemy

La classificazione per gli aspetti idromorfologici è ottenuta dalla combinazione dello stato definito dagli indici IQM e IARI come si evince dalla tabella seguente:

		STATO MORFOLOGICO (IQM)	
		ELEVATO	NON ELEVATO
STATO IDROLOGICO IARI	ELEVATO	ELEVATO	NON ELEVATO
	BUONO	ELEVATO	NON ELEVATO
	NON BUONO	NON ELEVATO	NON ELEVATO

**Tabella 2** Classi di stato idromorfologico

A partire dal 2008 tutte le metodiche sopracitate sono state applicate sperimentalmente alle stazioni della rete nucleo. Per approfondimenti si rimanda alla scheda approfondimento: "La rete nucleo e l'individuazione di siti di riferimento tipo-specifici sul territorio regionale". I monitoraggi ai sensi della Direttiva sono cominciati nel 2010.

**Calcolo dello stato ecologico**

Lo stato ecologico del corpo idrico viene definito utilizzando i risultati delle indagini chimiche, biologiche e idromorfologiche secondo il diagramma seguente:



Il giudizio della fase 1 si ottiene incrociando il risultato peggiore, derivato dall'applicazione degli indici biologici per le comunità ittiche, macrobentoniche, macrofittiche o diatomiche, con la classe di qualità ricavata dal calcolo del LIMeco.

Il giudizio della fase 2 si ottiene incrociando lo stato di qualità ricavato dalla fase 1 con quello ottenuto dalla ricerca di inquinanti specifici (inquinanti non appartenenti all'elenco delle priorità).

Conformemente a quanto stabilito nel DM 260/2010, qualora lo stato complessivo del corpo idrico (fase 1 + 2) risulti "elevato", è necessario provvedere ad una conferma di tale stato mediante l'esame degli elementi idromorfologici. Se tale conferma risultasse negativa, al corpo idrico verrebbe assegnato lo stato "buono".

La restituzione cartografica dei dati relativi allo stato ecologico prevede l'utilizzo dei seguenti colori convenzionali:

STATO ECOLOGICO	
COLORE	STATO
	Elevato
	Buono
	Sufficiente
	Scarso
	Cattivo

**STATO CHIMICO**

I corpi idrici che soddisfano, per le sostanze dell'elenco di priorità, tutti gli standard di qualità ambientale fissati al punto 2, lettera A.2.6

tabella 1/A, del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., sono classificati in buono stato chimico.

Lo stato chimico dei singoli corpi idrici verrà rappresentato con mappe tematizzate con i seguenti colori:

STATO CHIMICO	
COLORE	STATO
	Buono
	Mancato conseguimento dello stato buono

**L'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico superficiale è determinato dal valore più basso del suo stato ecologico e chimico** (art. 74, punto 2, lettera p del D.Lgs 152/2006).

**CONCLUSIONI**

Sarà possibile ottenere la classificazione definitiva e completa di tutti i corpi idrici soltanto al termine del Piano di Gestione 2010-2015:

I risultati parziali sono consultabili nel database presente sul sito di ARPA.

Per approfondimenti si rimanda al documento sull'implementazione della Direttiva 2000/60/CE disponibile sul sito di ARPA, al Piano di Gestione del distretto Idrografico del Po e alla pagina documentazione del sito del CISBA (Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale) dove si può trovare una raccolta di tutta la normativa in materia.





Lago di Mont Ros – Bionaz

# Uso del suolo nelle aree adiacenti i corsi d'acqua

## Presentazione

### Descrizione

L'Uso del Suolo nelle aree adiacenti i corsi d'acqua è un indicatore studiato da ARPA Valle d'Aosta ed ENEA (Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile), Sezione di Biologia Ambientale e Conservazione della Natura di Saluggia (ora Unità Tecnica Tecnologie Saluggia) nel 2008 nell'ambito della sperimentazione avente per oggetto "Attività di implementazione della Direttiva 2000/60/CE sul territorio della Valle d'Aosta".

Per individuare i corpi idrici sui quali è stata successivamente progettata la rete di monitoraggio, è stato necessario effettuare una valutazione delle pressioni puntuali e diffuse insistenti sui corsi d'acqua. Per quanto riguarda le pressioni diffuse è stato considerato l'uso del suolo inteso come antropizzazione del territorio: si è scelto di considerare come globalmente rappresentativi gli insediamenti e la naturalità del territorio nelle aree adiacenti il corso d'acqua. È stata creata una classificazione delle pressioni basata su una scala suddivisa in 7 classi. Attraverso l'analisi di CTR, di foto aeree e attraverso verifiche in loco, è stata applicata la classificazione di uso del suolo ad un buffer di 600 m intorno ad ogni corso d'acqua tipizzato suddividendo quindi il corpo idrico dove necessario.

### Messaggio chiave

La maggior parte del reticolo idrografico tipizzato (79%) scorre in ambiente non antropizzato, in territori a prevalente pressione agricola o in centri urbani di piccole dimensioni che non insistono direttamente sul corso d'acqua per la presenza di versanti acclivi, mentre solo il 21% del reticolo tipizzato è soggetto a pressione derivante da centri urbani più rilevanti.

Come è logico attendersi, vista la conformazione del territorio regionale, i tratti più compromessi interessano le zone di fondo valle, in particolare quelle poste lungo il corso della Dora Baltea, dove si concentrano i centri abitativi e industriali più importanti e le principali infrastrutture e vie di comunicazione.

### Obiettivo

L'indicatore fornisce una valutazione sintetica sul livello di pressione diffusa insistente sui corsi d'acqua e restituisce indirettamente

informazioni sulle ripercussioni che le modifiche di uso del suolo possono avere sull'ecosistema fluviale. Eventuali alterazioni delle aree adiacenti ai corsi d'acqua possono causare la compromissione di alcuni processi fondamentali come la permeabilità del suolo e l'infiltrazione. L'eliminazione della copertura vegetale nelle aree riparie e nei territori circostanti diminuisce inoltre l'apporto organico e riduce la funzione di filtro dagli inquinanti. La presenza di aree urbanizzate, di attività produttive o agricole intensive influenza quindi in maniera negativa tutto l'ecosistema fluviale. Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante norme in materia ambientale, ed in particolare il D.M. 16 giugno 2008, n. 131: "Regolamento recante i Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici", prevede che venga effettuata la tipizzazione e vengano individuati i corpi idrici sulla base dei criteri tecnici forniti dal decreto stesso. Tra i criteri metodologici di individuazione dei corpi idrici superficiali è prevista un'analisi delle pressioni e degli impatti; le Regioni, attraverso l'attività conoscitiva hanno dovuto inoltre effettuare una valutazione della vulnerabilità dello stato dei corpi idrici in funzione delle pressioni individuate. Sulla base delle informazioni sulle pressioni insistenti e dei dati di monitoraggio pregressi è stata fatta una previsione circa la capacità di un corpo idrico di raggiungere o meno l'obiettivo di qualità ambientale al 2015 corrispondente allo stato di "buono" e il mantenimento ove già esistente, dello stato di qualità ambientale "elevato" (analisi di rischio). Per maggiori dettagli si rimanda alla scheda approfondimento: "**Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali**".

### Ruolo di ARPA

ARPA Valle d'Aosta, in accordo con gli assessorati regionali competenti, con la collaborazione di ENEA, Sezione di Biologia Ambientale e Conservazione della Natura di Saluggia, ha messo a punto ed applicato all'intero reticolo idrografico tipizzato l'indicatore relativo all'uso del suolo. Questo ha permesso di suddividere ulteriormente i corpi idrici, precedentemente individuati con il processo di tipizzazione, in tratti omogenei dal punto di vista delle pressioni antropiche, con la finalità di arrivare a definirne la classe di rischio e il tipo di monitoraggio.

## Informazione sui dati

### Qualità dell'informazione

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

L'indicatore risponde correttamente all'esigenza di valutare le pressioni diffuse insistenti sui corsi d'acqua. Per quanto riguarda l'accuratezza si attribuisce un valore intermedio in quanto l'indicatore è stato costruito principalmente da ortofoto e CTR. Le modalità di costruzione dell'indicatore sono ripetibili nel tempo. La comparabilità nello spazio risulta limitata dato che l'indicatore è stato studiato appositamente per le peculiarità del territorio regionale.

### Proprietà del dato

Regione autonoma Valle d'Aosta

### Periodicità di aggiornamento

Il dato verrà aggiornato per la predisposizione del prossimo Piano di Gestione del Fiume Po (2016-2021)

### Data di aggiornamento

31/12/2008

### Copertura temporale

Il processo di individuazione dei corpi idrici ha portato alla definizione della rete di monitoraggio valida per tutta la durata del Piano di Gestione 2010-2015.

### Copertura territoriale

Il processo di individuazione dei corpi idrici ha portato alla definizione di 209 corpi idrici dei quali ben 144 verranno monitorati nei 6 anni di Piano di gestione. I restanti 65 non saranno monitorati per assenza di pressioni significative.

Per una migliore comprensione si rimanda alla scheda approfondimento: "**Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali**".





## Riferimenti

### Inquadramento normativo

D. M. 16 giugno 2008, n. 131: Regolamento recante “i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 4, dello stesso decreto”. Il D.Lgs 152/2006 recepisce in Italia, fra le altre, anche la direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque.

### Relazione con la normativa

La normativa citata prevede che venga effettuata una valutazione dettagliata delle pressioni insistenti sui corsi d’acqua per arrivare ad una definizione esauriente dei corpi idrici sui quali poi sono state costruite le nuove reti di monitoraggio. L’indicatore è stato quindi fondamentale in tale processo. Le informazioni rilevate dall’indicatore di pressione sono state poi anche utilizzate nella valutazione della vulnerabilità dello stato dei corpi idrici rispetto alle pressioni individuate per stabilire la classe di rischio.

Per maggiori dettagli si rimanda alla scheda approfondimento: **“Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d’Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali”**.

### Livelli di riferimento

Segue la legenda con i livelli di pressione e una breve descrizione dell’uso del suolo associati ad un valore di pressione. Le categorie di uso del suolo sono state ordinate da 1 a 7 secondo un ordine di antropizzazione crescente (fatto salvo la sostanziale confrontabilità dei livelli di antropizzazione 3 e 4). Si è scelto di differenziare le aree anche in funzione dell’acclività dei versanti: alcune pressioni possono essere poste nel buffer di studio (600m) ma non insistere in maniera incisiva sul corso d’acqua grazie alla morfologia acclive dei versanti. Ad ogni livello di pressione è stato associato un colore.

### Indicatori analoghi presenti in altre relazioni

A livello europeo esiste un sistema di rilevamento e monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del suolo: Corine Land Cover (CLC). La prima realizzazione del progetto risale al 1990 ma sono stati effettuati numerosi aggiornamenti fino al più recente nel 2006. Il dettaglio di questo sistema di valutazione di uso del suolo è risultato ad una scala troppo grande per rilevare il tipo di informazione necessaria ad ARPA Valle d’Aosta per l’individuazione dei corpi idrici; per questo motivo è stato creato l’indicatore ad hoc.

	LIVELLI DI PRESSIONE	USO DEL SUOLO	VALORE
AREE ACCLIVI	ASSENZA DI ANTROPIZZAZIONE	Uso del suolo caratterizzato da assenza di antropizzazione significativa (assenza di centri insediativi, assenza di pascoli a sfruttamento intensivo, assenza di agricoltura). Tali aree possono essere diffusamente presenti sia in ambiti acclivi sia pianeggianti.	1
	ANTROPIZZAZIONE A PREVALENTE PRESSIONE AGRICOLA	Uso del suolo caratterizzato da antropizzazione derivante prevalentemente da agricoltura estensiva, prati falciabili, pascoli e piccoli nuclei abitati. L’insieme di queste attività non insiste direttamente sul corso d’acqua per morfologia acclive dei versanti.	2
AREE ACCLIVI	ANTROPIZZAZIONE DERIVANTE DA CENTRI URBANI DI PICCOLE DIMENSIONI A PRESSIONE TURISTICA E URBANA CONTENUTA	Uso del suolo caratterizzato da antropizzazione derivante prevalentemente dalla presenza di centri urbani di piccole dimensioni. L’insieme di queste attività non insiste direttamente sul corso d’acqua per morfologia acclive dei versanti.	3
AREE PIANEGGIANTI	ANTROPIZZAZIONE A PREVALENTE PRESSIONE AGRICOLA	Uso del suolo caratterizzato da antropizzazione derivante in prevalenza da agricoltura estensiva, prati falciabili, pascoli e piccoli nuclei abitati.	4
	ANTROPIZZAZIONE DERIVANTE DA PRESSIONE TURISTICA E URBANA	Uso del suolo caratterizzato da antropizzazione derivante dalla presenza di insediamenti civili di piccole dimensioni (sia a prevalente vocazione turistica sia di residenti).	5
	ANTROPIZZAZIONE DERIVANTE DA CENTRI URBANI DI MEDIE DIMENSIONI A PREVALENTE PRESSIONE TURISTICA	Uso del suolo caratterizzato da antropizzazione derivante dalla presenza di centri urbani di medie dimensioni a prevalente vocazione turistica.	6
	ANTROPIZZAZIONE DERIVANTE DA CENTRI URBANI DI GRANDI DIMENSIONI E DA ATTIVITÀ PRODUTTIVE	Uso del suolo caratterizzato da antropizzazione derivante dalla presenza di centri urbani di grandi dimensioni ed attività produttive di fondo valle	7

## Classificazione

Area tematica SINAnet	Idrosfera
Tema SINAnet	Qualità dei corpi idrici
DPSIR	P

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

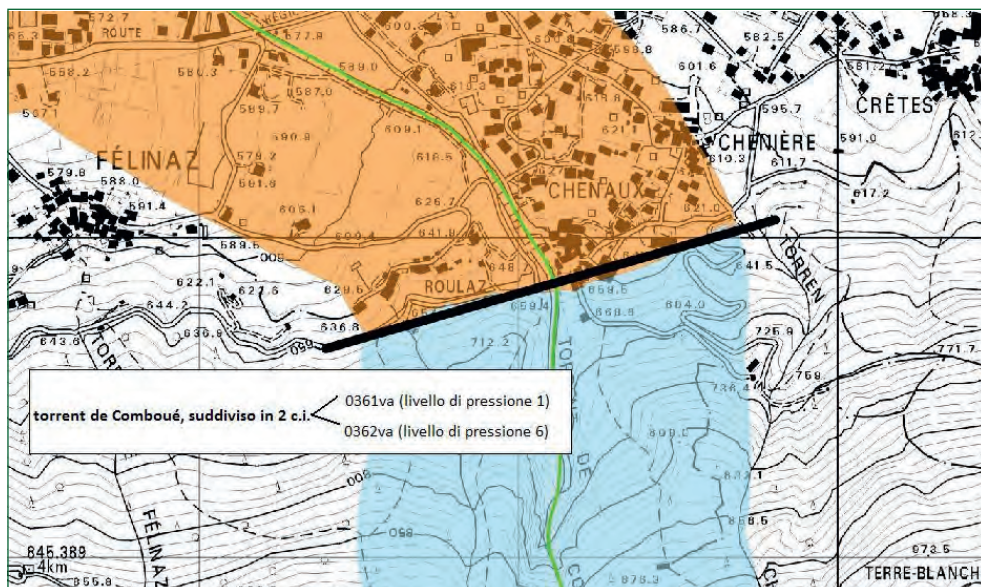
## Valutazione

Stato		Tendenza*	n.a.
-------	--	-----------	------

\* Al momento attuale non è possibile esprimere una tendenza in quanto l’indicatore è stato applicato una sola volta nel 2008.

## Presentazione e analisi

La classificazione di uso del suolo è stata applicata ad ogni corso d'acqua tipizzato suddividendo quindi il corpo idrico dove necessario. Segue un esempio di suddivisione del corpo idrico in funzione dell'uso del suolo:



L'analisi delle pressioni ha portato complessivamente all'individuazione di 209 corpi idrici.

Per maggiori dettagli si rimanda alla scheda approfondimento: **“Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d’Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali”**.

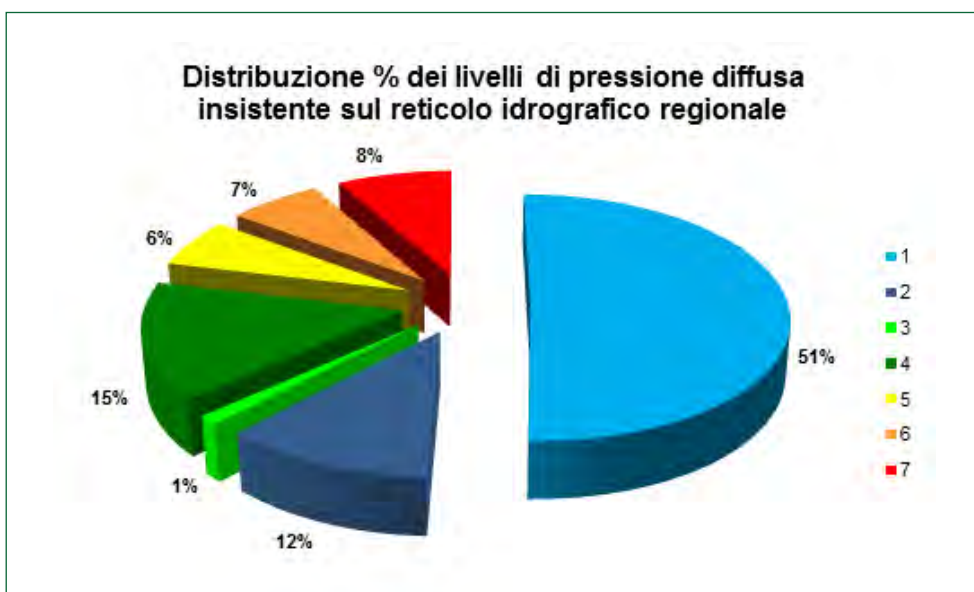
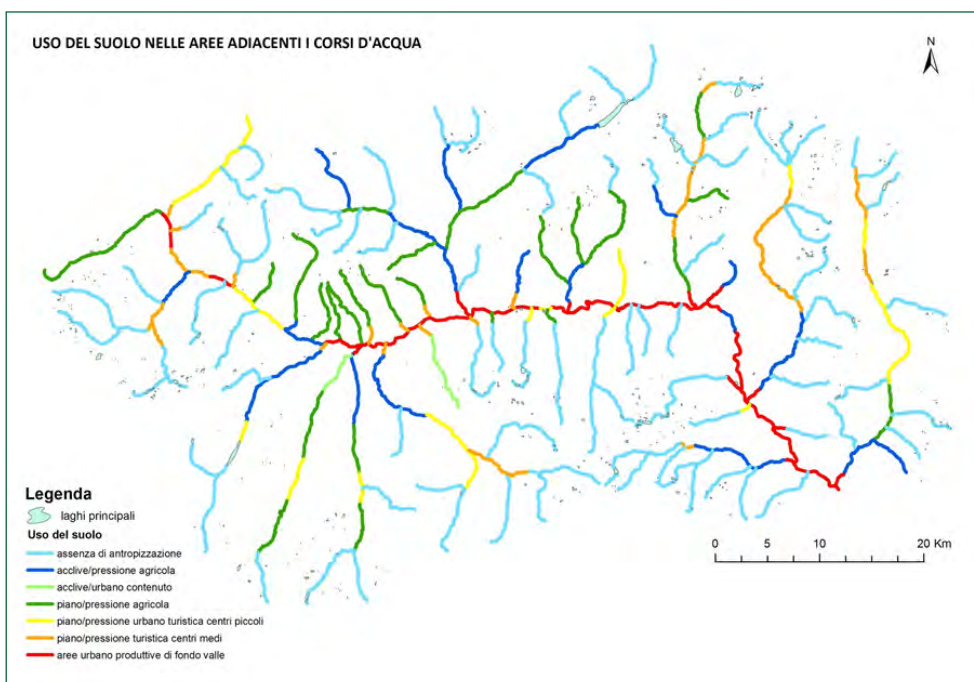
Nella pagina seguente si riporta una rappresentazione dei corpi idrici tematizzati in funzione dell'uso del suolo.

Come si può osservare dalla mappa, le aree maggiormente interessate da livelli alti di pressione e quindi caratterizzate da elevata antropizzazione sono, come ci si aspetta, concentrate nel fondovalle e nei pressi dei centri abitati delle principali valli laterali. Molti piccoli corpi idrici affluenti della Dora Baltea sono stati necessariamente spezzati in due in quanto caratterizzati da assenza di

pressione nei tratti di monte dei corsi d'acqua e da centri urbanizzati nei pressi della foce.

Piuttosto diffuso sul territorio regionale è un uso del suolo caratterizzato da antropizzazione derivante in prevalenza da prati falciabili, pascoli e piccoli nuclei abitati.

Come si può osservare dal grafico seguente, il 51% del reticolo idrografico tipizzato scorre in ambiente non antropizzato (uso del suolo 1), il 28% attraversa territori a prevalente pressione agricola (uso del suolo 2, 4) o centri urbani di piccole dimensioni che non insistono direttamente sul corso d'acqua per la presenza di versanti acclivi (uso del suolo 3), mentre solo il 21% del reticolo tipizzato è soggetto a pressione derivante da centri urbani di piccole (uso del suolo 5), medie (uso del suolo 6) e grandi (uso del suolo 7) dimensioni:



# Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi)

## Presentazione

### Descrizione

L'indice ICMi si basa sull'analisi della struttura della comunità di diatomee, alghe unicellulari eucariote e autotrofe che popolano tutti gli habitat acquatici.

L'ICMi si basa sull'Indice di Sensibilità agli Inquinanti, IPS e sull'Indice Trofico, TI e restituisce un valore compreso tra 0 e 1 chiamato RQE. Esso prevede il confronto tra la comunità presente in uno specifico sito con quella che sarebbe presente in un sito, della stessa tipologia, in assenza di pressioni, detta comunità di riferimento.

Per una migliore comprensione si rimanda alla **scheda di approfondimento**.

### Messaggio chiave

L'indicatore è di recente introduzione in normativa e presenta alcune problematiche illustrate al paragrafo "Presentazione e analisi". Al momento attuale non è quindi possibile esprimere un trend.

### Obiettivo

L'indice fornisce una valutazione sintetica della qualità delle acque correnti superficiali, basandosi sulle modifiche che le differenti pressioni che insistono sul corso d'acqua determinano sulla struttura della comunità diatomea. In un ecosistema ogni organismo è adattato al proprio ambiente di vita; quando mutano sensibilmente le condizioni ambientali anche le comunità viventi ne risentono. Gli effetti e i relativi danni che i fattori ambientali hanno sugli organismi studiati forniscono informazioni preziose sullo stato dei corsi d'acqua. Le diatomee presentano una particolare sensibilità alla sostanza organica, ai sali minerali (es. cloruri) e alle alterazioni dello stato trofico, vengono quindi considerate buoni bioindicatori dello stato di qualità dei corsi d'acqua.

La presente scheda ha l'obiettivo di fornire l'informazione sulla classe ICMi assegnata nel 2010 e 2011 ai corpi idrici oggetto di monitoraggio in questi 2 anni.

### Ruolo di ARPA

ARPA Valle d'Aosta, in accordo con gli assessorati regionali competenti, attraverso il processo di tipizzazione dei corpi idrici superficiali, l'analisi delle pressioni e la definizione della classe di rischio dei corpi idrici individuati, ha definito, ai sensi del D.M. 260/2010, la rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali per il periodo 2010-2015 (periodo di validità del 1° piano di gestione del fiume Po).

ARPA effettua i campionamenti, la determinazione degli organismi, il calcolo degli indici e la classificazione dello stato ecologico.

## Riferimenti

### Inquadramento normativo

D.M. 8 novembre 2010 n. 260 recante "i criteri tecnici per la classificazione dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo". Il d.lgs. 152/2006 recepisce in Italia, fra le altre, anche la direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

### Relazione con la normativa

La normativa citata prevede che i Piani di gestione del bacino idrografico prendano in considerazione le informazioni relative allo stato ecologico e chimico delle acque superficiali portando ad una classificazione di tutti i corpi idrici. L'indice ICMi risulta quindi indispensabile per una corretta e completa valutazione della qualità dei corsi d'acqua superficiali.

### Livelli di riferimento

La tabella seguente riporta la corrispondenza tra valori di RQE e stati validi per l'indice ICMi per la macrotipologia A2 (area geografica Alpina, siliceo) alla quale appartiene l'intero territorio regionale.

Valori RQE	ICMi	Colore convenzionale
$RQE \geq 0,85$	elevato	
$0,64 \leq RQE < 0,85$	buono	
$0,54 \leq RQE < 0,64$	sufficiente	
$0,27 \leq RQE < 0,54$	scarso	
$RQE < 0,27$	cattivo	

Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante "norme in materia ambientale" prevede, per i corpi idrici superficiali significativi il mantenimento o il raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono" e il mantenimento ove già esistente, dello stato di qualità ambientale "elevato" entro il 22 dicembre 2015.

L'indice ICMi concorre, insieme agli indici relativi alle altre comunità biologiche: macrofite acquatiche, macroinvertebrati bentonici e pesci ed ai parametri chimico-fisici ed idromorfologici alla definizione dello Stato ecologico.

### Indicatori analoghi presenti in altre relazioni

L'ICMi è presente nell'Annuario dei dati ambientali (ISPRA 2011), con la seguente denominazione: "Indice di qualità componenti biologiche dei fiumi - diatomee".

Le diatomee sono uno degli elementi richiesti per la valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua ai sensi del D. M. 260/2010, regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs 152/2006. L'ICMi viene quindi utilizzato nel monitoraggio dei corsi d'acqua effettuati dalle A.R.P.A. italiane e concorre alla classificazione dei corpi idrici nell'ambito dei Piani di gestione del bacino idrografico dei diversi distretti idrografici italiani.

Tale indice è inoltre stato sottoposto ad un processo di intercalibrazione a livello europeo: i risultati da esso derivati saranno quindi confrontabili con quelli di tutti gli Stati Membri dell'Unione Europea.



### Classificazione

Area tematica SINAnet	Idrosfera
Tema SINAnet	Qualità dei corpi idrici
DPSIR	S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

### Valutazione

Stato*	n.a.	Tendenza**	n.a.
--------	------	------------	------

\* Viste le problematiche esposte nel paragrafo successivo, al momento attuale non è possibile esprimere uno stato dell'indicatore.

\*\* Per quanto riguarda il monitoraggio operativo sarà possibile esprimere una tendenza dopo il secondo triennio di indagini, quindi alla fine del Piano di Gestione nel 2015. Per quanto riguarda il monitoraggio di sorveglianza sarà possibile esprimere una tendenza solo al termine del successivo Piano di gestione sessennale nel 2021.

### Informazione sui dati

#### Qualità dell'informazione ★

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
3	3	3	3

Il metodo applicato è definito dal D.M 260/2010 quindi dovrebbe essere uniforme a livello nazionale. Tuttavia, viste le problematiche, legate all'applicazione dell'indice sul territorio regionale, si ritiene che allo stato attuale la qualità dell'informazione sia bassa.

Per quanto riguarda l'accuratezza si precisa che il punteggio è legato principalmente ai problemi intrinseci al metodo e non all'affidabilità delle fonti dei dati.

#### Proprietà del dato

Regione Autonoma Valle d'Aosta

#### Periodicità di aggiornamento

L'aggiornamento è sessennale nel caso di monitoraggio di sorveglianza e triennale per quanto riguarda il monitoraggio operativo.

#### Data di aggiornamento

31/12/2011

#### Copertura temporale

I risultati del monitoraggio di sorveglianza sono considerati validi per tutta la durata del Piano di Gestione. I risultati del monitoraggio operativo verranno mediati con quelli del secondo triennio.

#### Copertura territoriale

La rete di monitoraggio copre i principali corpi idrici individuati sull'intero territorio regionale. La tipizzazione e l'individuazione dei corpi idrici hanno portato alla definizione di 209 corpi idrici dei quali ben 144 verranno monitorati nei 6 anni di Piano di gestione. I restanti 65 non saranno monitorati per assenza di pressioni significative. Lo stato ecologico e lo stato chimico di tali corpi idrici sono associati, in alcuni casi, al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia, in altri, ad un corpo idrico con caratteristiche simili.

Nella presente relazione i dati si riferiscono ai soli torrenti e corpi idrici monitorati negli anni 2010 e 2011.

Per una migliore comprensione si rimanda alla scheda approfondimento: "Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali".

## Presentazione e analisi

**VALORI DI ICMi RELATIVI AI CORPI IDRICI INTERESSATI DAL  
MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA (FREQUENZA SESSENNALE)  
MONITORATI NEGLI ANNI 2010 E 2011**

Torrenti	Corpo idrico	ID Stazione	Comune	ICMi valore medio	Classe ICMi
2010					
Torrent Colombaz	0612va	0612va1 Foce	MORGEX	0,97	Elevato
Torrent Laneney	0521va	0521va1 Foce	LA SALLE	0,98	Elevato
2011					
Doire de La Thuile	0561va	0561va1 Chaz Pontaille	LA THUILE	0,95	Elevato
Doire de La Thuile	0562va	0562va1 Petite Golette	LA THUILE	0,98	Elevato
Doire de La Thuile	0563va	0563va1 Balme	PRE-SAINT-DIDIER	0,92	Elevato
Doire de La Thuile	0564va	0564va1 Foce	PRE-SAINT-DIDIER	0,92	Elevato
Torrent Buthier	0762va	0762va1 Ferrères	BIONAZ	0,94	Elevato
Torrent Buthier	763va	0763va1 Thoules	VALPELLINE	0,91	Elevato
Torrent Buthier	0764va	0764va1 Rhins	ROISAN	0,93	Elevato
Torrent Evançon	0942va	0942va1 Pian de Vily	AYAS	0,96	Elevato
Torrent Evançon	0943va	0943va1 Arcesaz	BRUSSON	0,93	Elevato
Torrent Evançon	0944va	0944va1 Isollaz	CHALLAND- SAINT-VICTOR	0,94	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0431va	0431va1 Cote Piemont	COGNE	0,98	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0433va	0433va1 Cascade Lillaz	COGNE	0,97	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0434va	0434va1 Cretaz	COGNE	0,94	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0435va	0435va1 Laval	COGNE	0,93	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0436va	0436va1 Chevril	AYMAVILLES	0,94	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0437va	0437VA1 FOCE	AYMAVILLES	0,96	Elevato

La classe di ICMi rilevata in ogni stazione di monitoraggio viene considerata rappresentativa dell'intero corpo idrico di appartenenza. Il valore di ICMi è la media dei valori relativi ai due prelievi svolti durante l'anno.

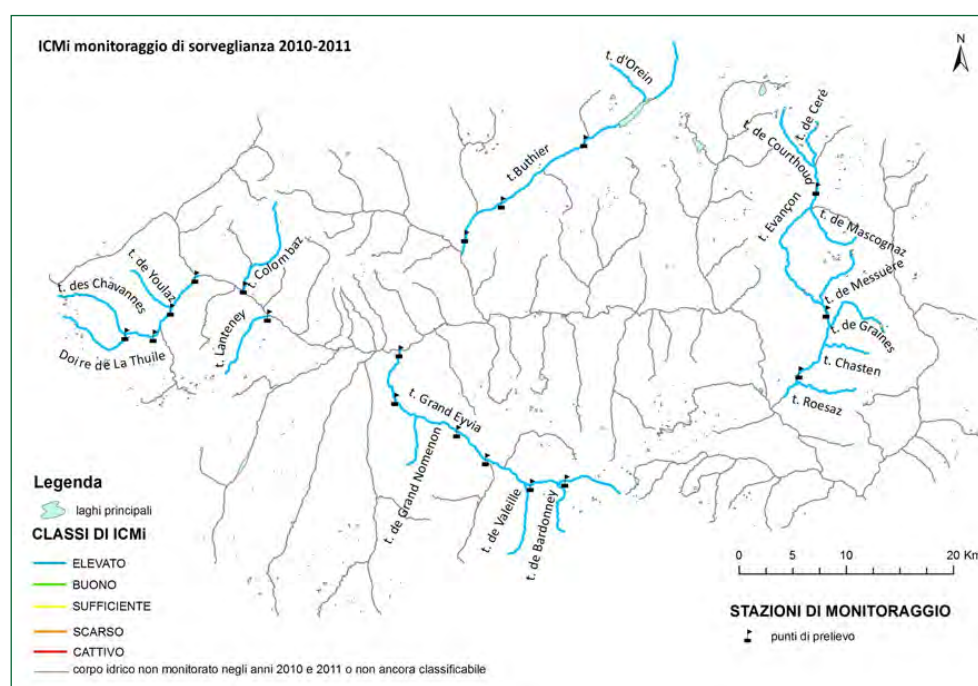


**VALORI DI ICMI RELATIVI AI CORPI IDRICI NON MONITORATI PER ASSENZA DI PRESSIONE AI QUALI SONO ATTRIBUITI I VALORI DI RIFERIMENTO DELLA RELATIVA TIPOLOGIA O DI ALTRI CORPI IDRICI PER ACCORPAMENTO**

Torrenti	Corpo idrico	Classe ICMI	Motivazione
2010			
Torrent Colombaz	0611va1	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
2011			
Torrent Buthier	0761va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent Chasten	0940191va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Bardonney	0430080081va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Ceré	0940080011va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Courthoud	0940071va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Graines	0940171va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Grand Nomenon	0430161va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Mascognaz	0940141va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Messuère	0940161va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Youlaz	0560031va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Valeille	0430080101va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent d'Orein	0760050131va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent des Chavannes	0560020041va	Elevato	Accorpato al c.i. 0561va, Dora di La Thuile*
Torrent Grand Eyvia	0432va	Elevato	Accorpato al c.i. 0433va, T. Grand Eyvia**
Torrent Roesaz	0940211va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia

I corpi idrici illustrati sono stati individuati tra i bacini idrografici monitorati negli anni 2010 e 2011. Non sono al momento presentati i corpi idrici che, anche se privi di pressioni, appartengono a bacini caratterizzati da corpi idrici ancora da monitorare durante i 6 anni.

\* Il corpo idrico non viene monitorato per assenza di pressioni e viene accorpato ad un corpo idrico con caratteristiche simili. Lo stato ecologico e lo stato chimico sono associati al corpo idrico 0561va della Dora di La Thuile  
 \*\* Il corpo idrico non viene monitorato per assenza di pressioni e brevità del tratto e viene accorpato al corpo idrico immediatamente a valle con la stessa tipologia, 0433va sempre sul Torrent Grand Eyvia.  
 Per i restanti, il corpo idrico non viene monitorato per assenza di pressioni. Lo stato ecologico e lo stato chimico sono associati al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia.



Per una migliore comprensione si rimanda alla scheda approfondimento: **“Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d’Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali”**.

**VALORI DI ICMi RELATIVI AI CORPI IDRICI INTERESSATI DAL MONITORAGGIO OPERATIVO (FREQUENZA TRIENNALE) MONITORATI NEGLI ANNI 2010 E 2011 E PIANIFICAZIONE DEI CAMPIONAMENTI PREVISTI NEL SECONDO TRIENNIO**

TORRENTI	ID STAZIONE	COMUNE	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
			ICMi valore medio	Classe ICMi	ICMi valore medio	Classe ICMi	ICMi valore medio	Classe ICMi	ICMi valore medio	Classe ICMi	ICMi valore medio	Classe ICMi	ICMi valore medio	Classe ICMi
Doire Baltée	03va1 Ponte Dolonne	COURMAYEUR	0,84	Buono										
Doire Baltée	04va1 Pré-St-Didier	PRE'-SAINT-DIDIER	0,82	Buono										
Doire Baltée	05va1 Morgex	MORGEX	0,87	Elevato										
Doire Baltée	06va1 Marais	MORGEX	0,79	Buono										
Doire Baltée	07va1 Equilivaz	LA SALLE	0,88	Buono										
Doire Baltée	08va1 Leverogne	ARVIER	0,87	Elevato										
Doire Baltée	09va1 Sarciod de La Tour	SAINT-PIERRE	0,83	Buono										
Doire Baltée	010va1 Plan Félinaz	CHARVENSOD	0,95	Elevato	0,85	Elevato								
Doire Baltée	011va1 Villefranche	QUART	0,73	Buono										
Doire Baltée	012va1 Les Iles	NUS	0,81	Buono										
Doire Baltée	013va1 Pont des Chevres (***)	CHATILLON	(***)	(***)										
Doire Baltée	014va1 Borgo Montjovet (***)	MONJOVET	0,89	Elevato										
Doire Baltée	015va1 Fava'	ISSOGNE	0,77	Buono										
Torrent Avasse	0056va1 Foce	HONE	0,92	Elevato										
Torrent Buthier	0765va1 Reg. Consolata	AOSTA	0,85	Elevato	0,95	Elevato								
Torrent Buthier	0766va1 Foce	AOSTA	0,97	Elevato	0,89	Elevato								
Torrent Clou Neuf	0752va1 Foce	SARRE	0,78	Buono										
Torrent de Chamois	0850151va1 Foce	ANTEY-SAINT-ANDRE'	0,89	Elevato										
Torrent de Clusellaz	0712va1 Foce	SARRE	0,94	Elevato										
Torrent de Comboué	0362va1 Foce	POLLEIN	0,97	Elevato										
Torrent de Gressan	0402va1 Foce	GRESSAN	0,90	Elevato										
Torrent de Tsapy	0570092va1 Foce	COURMAYEUR	1,00	Elevato										
Torrent de Va	0972va1 Foce	ARNAD	(*)	(*)										
Torrent de Verrogne	0702va1 Foce	VILLENEUVE	(*)	(*)										
Torrent du Château de Quart	0792va1 Foce	QUART	0,90	Elevato										
Torrent Evançon	0945va1 Foce	VERRES	0,95	Elevato	0,93	Elevato								
Torrent Chalamy	0144va1 Foce	ISSOGNE	(**)	(**)										
Torrent de Saint-Barthélemy	0804va1 Foce	NUS	(**)	(**)										
Torrent Saint-Marcel	0292va1 Fleurie	SAINT-MARCEL	(**)	(**)										

\* Ai due corpi idrici corrispondenti alle foci dei t. de Va e t. de Verrogne non è al momento stato attribuito nessun valore di ICMi a causa della prolungata mancanza di acqua che non ha permesso di effettuare un numero di campionamenti sufficienti per la classificazione.  
 \*\* I 3 corpi idrici corrispondenti alle foci dei t. de Saint-Barthélemy e t. Chalamy e al t. Saint Marcel- Fleurie, sono c.i. altamente modificati. Non è stato, per il momento, assegnato nessun valore di ICMi in attesa che vengano definite a livello ministeriale le modalità di calcolo del potenziale ecologico.  
 \*\*\* Le stazioni 014va1 Borgo Montjovet e 013va1 Pont des Chevres non sono a rischio quindi rientrerebbero nel monitoraggio di sorveglianza. Si è scelto tuttavia di considerarle nel monitoraggio operativo essendo inserite tra due corpi idrici a rischio. La stazione Pont des Chevres non è stata comunque monitorata nel 2010 a causa dell'elevato carico di lavoro legato al monitoraggio di tutti i c.i. "probabilmente a rischio".





I risultati di ICMi 2010-2011, relativi al monitoraggio di sorveglianza sono considerati definitivi e concorreranno, al termine dei 6 anni di Piano di gestione, insieme agli indici relativi alle altre comunità biologiche, ai parametri chimico-fisici e idromorfologici alla classificazione del corpo idrico. Questo è possibile in quanto il monitoraggio di sorveglianza è previsto, per legge, una sola volta nei 6 anni.

I risultati di ICMi 2010-2011 relativi al monitoraggio operativo sono considerati parziali. Per i c.i. a rischio, infatti, sono previsti cicli triennali di monitoraggio e la classificazione definitiva, ottenuta dalla media dei risultati di ogni triennio, sarà possibile solo a fine 2015. Per ulteriori dettagli si rimanda alla scheda approfondimento: "Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali".

Alla luce dei risultati ottenuti e delle conoscenze dei corsi d'acqua, acquisite in numerosi anni di monitoraggio, si rileva come lo stato di qualità, derivante dall'applicazione dell'indice ICMi sul territorio regionale, risulti quasi sempre elevato o buono anche in presenza di pressioni.

Il problema è legato ad una parziale inadattabilità agli ambienti alpini degli indici diatomici proposti dalla normativa. L'indice TI,

preso singolarmente, discriminerebbe le condizioni oligotrofiche in cui si trovano la maggior parte dei corsi d'acqua regionali. Esso infatti stabilisce 9 classi di qualità ambientale legate allo stato trofico, differenziando maggiormente i giudizi nella fascia di valori più elevata.

#### LIVELLI DELL'INDICE TI

L'indice TI, abbinato all'IPS, perde però la sua specificità: alcune differenze, seppure minime di trofia, che il TI permetterebbe di discriminare, non vengono percepite dall'indice IPS: per questo motivo i risultati tendono ad "appiattirsi" verso l'elevato.

L'indice TI, seppure più idoneo al territorio alpino, presenta tuttavia alcune lacune negli elenchi floristici di riferimento. Numerose specie anche molto diffuse sul territorio regionale (come ad esempio: *Achnanthydium lineare*) non vengono infatti considerate dal metodo.

Proprio in base alle segnalazioni ed ai risultati di monitoraggio forniti dalle ARPA, un gruppo di esperti delle comunità biologiche, nominati dal MATTM, sta apportando modifiche al sistema di classificazione. Non è escluso, quindi, che alcuni dei risultati forniti possano variare in funzione degli affinamenti che tale gruppo di lavoro apporta alle metriche che compongono gli indici.

GIUDIZI ELEVATI								
STATO TROFICO	Ultra oligotrofico	Oligotrofico	Oligo-mesotrofico	Mesotrofico	eutrofico	eu-politrofico	politrofico	poli-iptrofico
COLORE	Dark Blue	Light Blue	Light Blue	Green	Yellow	Orange	Red	Dark Red

# Diatomee e Indice ICMi descrizione della comunità e del metodo

## PREMESSA

L'indice ICMi si basa sull'analisi della struttura della comunità di diatomee.

## DESCRIZIONE DELLA COMUNITÀ

Le diatomee sono alghe brune, unicellulari, eucariote e autotrofe, appartenenti alla Classe delle *Bacillariophyceae*, generalmente delle dimensioni di pochi  $\mu\text{m}$ . Possono vivere isolate o formare colonie. Sono caratterizzate da una parete cellulare silicea chiamata frustulo costituito da due metà che si incastrano l'una nell'altra come una scatola e il suo coperchio. Esse sono le principali componenti del perifiton.

Le diatomee sono in grado di colonizzare qualsiasi tipo di ambiente umido, dai sistemi lotici a quelli più lenticici, permettendo una valutazione della qualità di diverse tipologie ecosistemiche, sia fluviali, che sorgenti, torbiere o prati umidi. In base all'habitat possono essere suddivise in bentoniche, che vivono aderenti al substrato e possiedono meccanismi per l'adesione ad esso e planctoniche che non sono ancorate a substrati e sono trascinate liberamente dalla corrente. A seconda che vivano su ciottoli, su altri elementi vegetali macroscopici o su depositi di limo si parla rispettivamente di diatomee epilitiche, epifitiche e epipeliche.

Le diatomee, sia bentoniche che planctoniche, sono influenzate da numerose variabili fisico-chimiche quali, innanzi tutto, la luce, essendo organismi fotosintetizzanti, la temperatura, il pH, la salinità e la velocità di corrente dell'acqua, ma anche le concentrazioni di ossigeno, di silice, di sostanza organica, di nutrienti ed eventualmente di metalli pesanti. Le comunità sono quindi capaci di rispondere efficacemente alle variazioni di questi fattori variando le specie che le compongono.



Figura 1 *Navicula tripunctata*, esempio di sp. sensibile all'inquinamento

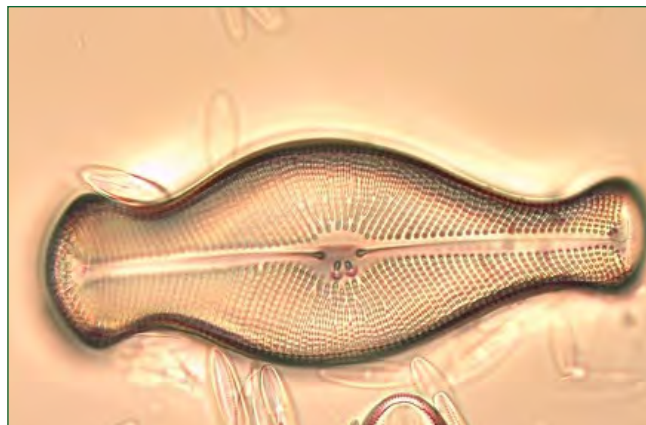


Figura 2 *Didymosphenia geminata*, esempio di sp. invasiva la cui crescita eccessiva può comportare gravi problemi ambientali

Le diatomee sono considerate buone indicatrici dello stato di qualità delle acque per numerosi motivi: presentano differenti sensibilità agli inquinanti e sono molto reattive al variare delle condizioni ambientali; hanno una vasta distribuzione geografica; sono in grado di accumulare metalli pesanti e possono essere fissate in preparati permanenti grazie allo scheletro siliceo.

In Italia, prima del recepimento della Direttiva 2000/60/CE, l'utilizzo della comunità diatomatica per la valutazione della qualità dei corsi d'acqua, non era previsto, a livello normativo. Con il D.Lgs 152/2006 e successivi decreti attuativi è stato introdotto per la prima volta lo studio di un metodo in grado di soddisfare le richieste della direttiva europea.

Il decreto attuativo 8 novembre 2010 n. 260 recante "criteri tecnici per la classificazione dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale" prevede l'applicazione dell'indice ICMi per definire uno stato di qualità dei c.i. in funzione della comunità diatomatica rilevata.

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONAMENTO DI DIATOMEE E CALCOLO DELL'INDICE ICMi

Il metodo di campionamento utilizzato è quello pubblicato sul manuale APAT (2007) - *Protocollo di campionamento ed analisi per le diatomee bentoniche dei corsi d'acqua italiani*, al quale si rimanda per una descrizione dettagliata.

Presso ogni stazione di monitoraggio, viene scelto innanzitutto il substrato idoneo per il campionamento: nell'ambito della rete di monitoraggio di ARPA, i campioni raccolti sono stati sempre prelevati su ciottoli (fig. 3). I ciottoli sono i substrati naturali mobili migliori per la raccolta di diatomee; sono preferibili in quanto consentono un agevole prelievo e sono abbastanza stabili da permettere l'insediamento di una comunità rappresentativa.

La scelta dei ciottoli viene effettuata tenendo conto della velocità della corrente, evitando zone con acqua troppo lenticia, dell'ombreggiatura, non troppo elevata, e della profondità dell'acqua. I substrati devono essere raccolti in aree sempre sommerse, o sommerse da almeno 4 settimane. Se si campiona in corsi d'acqua profondi è necessario rimanere nella zona eufotica. I ciottoli complessivamente devono essere almeno 5.

L'operazione di raccolta viene fatta con uno spazzolino (fig. 4) che deve essere sciacquato in un barattolo contenente per metà acqua del torrente oggetto di campionamento. Per la restante metà viene aggiunto etanolo in modo da fissare e conservare il campione.

I campioni sono trasportati in laboratorio dove vengono trattati per essere conservati per un tempo illimitato. Successivamente i campioni sono montati e letti al microscopio ottico. Per l'applicazione degli indici diatomatici, devono essere identificati almeno 400 individui per ogni campione, come previsto dalla norma standard (UNI EN 14407:2004). Per l'identificazione degli organismi sono utilizzate differenti chiavi dicotomiche.

I dati sono archiviati grazie anche al supporto di specifici software che oltre a creare un data-base floristico calcolano anche gli indici relativi alle diatomee.

L'indice ICMi, indicato dalla normativa italiana, viene espresso come Rapporto di Qualità Ecologica, RQE tra i valori ricavati dal monitoraggio e quelli attesi per siti di tipologia analoga in condizioni di riferimento.

L'ICMi deriva dall'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS (CEMAGREF, 1982) e dall'Indice Trofico TI (Rott et al., 1999). Il valore di ICMi è dato dalla media aritmetica degli RQE dei 2 indici.

$$\text{ICMi} = (\text{RQE\_IPS} + \text{RQE\_TI})/2$$

È necessario quindi calcolare il rapporto tra i valori osservati dei 2 indici e i rispettivi riferimenti forniti dal D.M. 260/2010.

Entrambi gli indici prevedono l'identificazione a livello di specie e in alcuni casi a livello di varietà, ad ognuna delle quali viene attribuito un valore di sensibilità (affinità/tolleranza) all'inquinamento.

Si basano entrambi sulla seguente formula di calcolo:



Figura 3 Ciottolo ricoperto da perifiton



Figura 4 Campionamento di diatomee

$$\text{indice diatomico} = \sum_j^n [a_j r_j i_j] / \sum_i^n [a_j r_j]$$

a = abbondanza relativa della specie j

r = affidabilità della specie j

i = sensibilità della specie j a fattori di inquinamento

L'IPS tiene conto principalmente della sensibilità delle specie all'inquinamento organico mentre il TI tiene conto principalmente della sensibilità delle specie all'inquinamento trofico.

Si rimanda alla bibliografia per una descrizione dettagliata dei metodi. In ARPA Valle d'Aosta gli indici sono attualmente calcolati attraverso il software Omnidia (Leconte, 1999) e il valore di RQE ottenuto permette l'attribuzione ad una delle 5 classi previste dalla normativa. La tabella seguente riporta la corrispondenza tra valori di RQE e stati validi per l'indice ICMi per la macrotipologia A2 (area geografica Alpina, siliceo) alla quale appartiene l'intero territorio regionale.

Valori RQE	ICMi	Colore convenzionale
RQE ≥ 0,85	elevato	
0,64 ≤ RQE < 0,85	buono	
0,54 ≤ RQE < 0,64	sufficiente	
0,27 ≤ RQE < 0,54	scarso	
RQE < 0,27	cattivo	

#### APPLICAZIONE IN VALLE D'AOSTA

Si rimanda alla scheda indicatore AMB\_ACQ\_002

#### BIBLIOGRAFIA

APAT (2007) Protocollo di campionamento ed analisi per le diatomee bentoniche dei corsi d'acqua italiani. In "Metodi Biologici per le acque. Parte I". Manuali e Linee Guida APAT. Roma

CEMAGREF. Étude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q. E. Lyon- A. F. Bassin Rhône- Méditerranée Corse. Lyon: CEMAGREF; 1982.

Fenoglio S., Bo T., (2009). Lineamenti di ecologia fluviale, Città Studi Edizioni 252pp.

Falasco E., Bona F., Fassina S., Mobili L. & Ector L., 2007 - Communautés de diatomées benthiques des cours d'eaux de haute altitude du Piémont et de la Vallée d'Aoste (Italie Nord Occidentale). In: Almeida S.F.P., Craveiro S.C., Rimet F. & Ector L. (eds), Abstract book del 26esimo Colloquio ADLaF "La dispersion des espèces dans un environnement changeant: effets sur les communautés de diatomées", Université d'Aveiro, Portugal, 26: 14.

ISSN (2009) Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche; Rapporti ISTISAN 09/19.

Leconte C, Coste M, Prygiel J, Ector L. Le logiciel OMNIDIA version 2, une puissante base de données pour les inventaires de diatomées et pour le calcul des indices diatomiques européens Cryptogamie. Algologie 1999;20:132-4.

Mobili L., Falasco E., Bona F., Isabel S., Viquery L. & Ector L., 2008 - Diatomées benthiques des rivières de la Vallée d'Aoste (Italie): réponses aux gradients écologiques en environnement alpin. In: AD-LaF (ed.), Abstract book del 27esimo Colloquio ADLaF, 27: 55.

Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea N. L327 del 22/12/2000. Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. 71 pp.

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Decreto Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante «Criteri tecnici per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo». 190 pp.

Rott E, Pfister P, van Dam H, Pipp E, Pall K, Binder N, Ortler K. Indikationslisten für Aufwuchsalgen in Österreichischen Fließgewässern, Teil 2: Trophieindikation und autökologische Anmerkungen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Wien: Wasserwirtschaftskataster; 1999.

#### LINK

Per approfondimenti si rimanda al metodo ufficiale pubblicato all'Istituto Superiore di Sanità e al protocollo di campionamento pubblicato da ISPRA.

# Indice Multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR\_ICMi)

## Presentazione

### Descrizione

L'indice STAR\_ICMi si basa sull'analisi della struttura della comunità di macroinvertebrati bentonici. Tali organismi in prevalenza larve di insetti, molluschi e crostacei colonizzano il fondo dei corsi d'acqua e presentano differenti sensibilità all'inquinamento. L'indice combina 6 metriche che prendono in considerazione composizione, abbondanza e struttura della comunità restituendo un valore compreso tra 0 e 1 chiamato RQE. Esso prevede il confronto tra la comunità presente in uno specifico sito con quella che sarebbe presente, in un sito della stessa tipologia, in assenza di pressioni: comunità di riferimento. Per una migliore comprensione si rimanda alla **scheda di approfondimento**.

### Messaggio chiave

L'indicatore è di recente introduzione in normativa e presenta alcune problematiche illustrate al paragrafo "Presentazione e analisi". Al momento attuale non è quindi possibile esprimere un trend.

### Obiettivo

L'indice fornisce una valutazione sintetica della qualità delle acque correnti superficiali e si riferisce ad una comunità complessa e bioindicatrice. In un ecosistema ogni organismo è adattato al proprio ambiente di vita; quando mutano sensibilmente le condizioni ambientali anche le comunità viventi ne risentono. Gli effetti e i relativi danni che i fattori ambientali hanno sugli organismi studiati forniscono informazioni preziose sullo stato dei corsi d'acqua.

La presente scheda ha l'obiettivo di fornire l'informazione sulla classe STAR\_ICMi assegnata nel 2010 e 2011 ai corpi idrici oggetto di monitoraggio in questi 2 anni.

### Ruolo di ARPA

ARPA Valle d'Aosta, in accordo con gli assessorati regionali competenti, attraverso il processo di tipizzazione dei corpi idrici superficiali, l'analisi delle pressioni e la definizione della classe di rischio dei corpi idrici individuati, ha definito, ai sensi del D.M. 260/2010, la rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali per il periodo 2010-2015 (periodo di validità del 1° piano di gestione del fiume Po).

ARPA effettua i campionamenti, la determinazione degli organismi, il calcolo degli indici e la classificazione dello stato ecologico.

## Riferimenti

### Inquadramento normativo

D.M. 8 novembre 2010 n. 260 recante "i criteri tecnici per la classificazione dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo". Il d.lgs. 152/2006 recepisce in Italia, fra le altre, anche la direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

### Relazione con la normativa

La normativa citata prevede che i Piani di gestione del bacino idrografico prendano in considerazione le informazioni relative allo stato ecologico e chimico delle acque superficiali portando ad una classificazione di tutti i corpi idrici. L'indice STAR\_ICMi risulta quindi indispensabile per una corretta e completa valutazione della qualità dei corsi d'acqua superficiali.

### Livelli di riferimento

La tabella seguente riporta la corrispondenza tra valori di RQE e stati validi per l'indice STAR\_ICMi per la macrotipologia A2 (area geografica Alpina, siliceo) alla quale appartiene l'intero territorio regionale.

Valori RQE	STAR_ICMi	Colore convenzionale
$RQE \geq 0,95$	elevato	
$0,71 \leq RQE < 0,95$	buono	
$0,48 \leq RQE < 0,71$	sufficiente	
$0,24 \leq RQE < 0,48$	scarso	
$RQE < 0,24$	cattivo	

Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante "norme in materia ambientale" prevede, per i corpi idrici superficiali significativi il mantenimento o il raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono" e il mantenimento ove già esistente, dello stato di qualità ambientale "elevato" entro il 22 dicembre 2015.

L'indice STAR\_ICMi concorre, insieme agli indici relativi alle altre comunità biologiche: macrofite acquatiche, diatomee, pesci ed ai parametri chimico-fisici ed idromorfologici alla definizione dello Stato ecologico.

### Indicatori analoghi presenti in altre relazioni

Lo STAR\_ICMi è presente nell'Annuario dei dati ambientali (ISPRA 2011), con la seguente denominazione: "Indice di qualità componenti biologiche dei fiumi – macrobenthos".

I macroinvertebrati sono uno degli elementi richiesti per la valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua ai sensi del D.M. 260/2010, regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del d.lgs. 152/2006. L'indice STAR\_ICMi viene quindi utilizzato nel monitoraggio dei corsi d'acqua effettuati dalle A.R.P.A. italiane e concorre alla classificazione dei corpi idrici nell'ambito dei Piani di gestione del bacino idrografico dei diversi distretti idrografici italiani.

Tale indice è inoltre stato sottoposto ad un processo di intercalibrazione a livello europeo: i risultati da esso derivati saranno quindi confrontabili con quelli di tutti gli Stati Membri dell'Unione Europea.



### Classificazione

Area tematica SINAnet	Idrosfera
Tema SINAnet	Qualità dei corpi idrici
DPSIR	S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

### Valutazione

Stato*	n.a.	Tendenza**	n.a.
--------	------	------------	------

\* Viste le problematiche esposte nel paragrafo successivo, al momento attuale non è possibile esprimere uno stato dell'indicatore.

\*\* Per quanto riguarda il monitoraggio operativo sarà possibile esprimere una tendenza dopo il secondo triennio di indagini, quindi alla fine del Piano di Gestione nel 2015. Per quanto riguarda il monitoraggio di sorveglianza sarà possibile esprimere una tendenza solo al termine del successivo Piano di gestione sessennale nel 2021.

### Informazione sui dati

#### Qualità dell'informazione ★

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
3	3	3	3

Il metodo applicato è definito dal D.M 260/2010 quindi dovrebbe essere uniforme a livello nazionale. Tuttavia, viste le problematiche sopracitate, legate all'applicazione dell'indice sul territorio regionale, si ritiene che allo stato attuale la qualità dell'informazione sia bassa.

Per quanto riguarda l'accuratezza si precisa che il punteggio è legato principalmente ai problemi intrinseci al metodo e non all'affidabilità delle fonti dei dati.

#### Proprietà del dato

Regione Autonoma Valle d'Aosta

#### Periodicità di aggiornamento

Per quanto riguarda il singolo corpo idrico l'aggiornamento è sessennale nel caso di monitoraggio di sorveglianza e triennale per quanto riguarda il monitoraggio operativo.

#### Data di aggiornamento

31/12/2011

#### Copertura temporale

I risultati del monitoraggio di sorveglianza sono considerati validi per tutta la durata del Piano di Gestione. I risultati del monitoraggio operativo verranno mediati con quelli del secondo triennio.

#### Copertura territoriale

La rete di monitoraggio copre i principali corpi idrici individuati sull'intero territorio regionale. La tipizzazione e l'individuazione dei corpi idrici hanno portato alla definizione di 209 corpi idrici dei quali ben 144 verranno monitorati nei 6 anni di Piano di gestione. I restanti 65 non saranno monitorati per assenza di pressioni significative. Lo stato ecologico e lo stato chimico di tali corpi idrici sono associati, in alcuni casi, al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia, in altri, ad un corpo idrico con caratteristiche simili.

Nella presente relazione i dati si riferiscono ai soli torrenti e corpi idrici monitorati negli anni 2010 e 2011.

Per una migliore comprensione si rimanda alla scheda approfondimento: "Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali".

## Presentazione e analisi

**VALORI DI STAR\_ICMI RELATIVI AI CORPI IDRICI INTERESSATI DAL  
MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA (FREQUENZA SESSENNALE)  
MONITORATI NEGLI ANNI 2010 E 2011**

Torrenti	Corpo idrico	ID Stazione	Comune	STAR_ICMi valore medio	Classe STAR_ICMi
2010					
Torrent Colombaz	0612va	0612va1 Foce	MORGEX	0,870	Buono
Torrent Laneney	0521va	0521va1 Foce	LA SALLE	0,848	Buono
2011					
Doire de La Thuile	0561va	0561va1 Chaz Pontaille	LA THUILE	1,187	Elevato
Doire de La Thuile	0562va	0562va1 Petite Golette	LA THUILE	1,232	Elevato
Doire de La Thuile	0563va	0563va1 Balme	PRE-SAINT-DIDIER	1,124	Elevato
Doire de La Thuile	0564va	0564va1 Foce	PRE-SAINT-DIDIER	0,886	Buono
Torrent Buthier	0762va	0762va1 Ferrères	BIONAZ	0,94	Elevato
Torrent Buthier	763va	0763va1 Thoules	VALPELLINE	1,071	Elevato
Torrent Buthier	0764va	0764va1 Rhins	ROISAN	0,825	Buono
Torrent Evançon	0942va	0942va1 Pian de Vily	AYAS	1,177	Elevato
Torrent Evançon	0943va	0943va1 Arcesaz	BRUSSON	0,981	Elevato
Torrent Evançon	0944va	0944va1 Isollaz	CHALLAND- SAINT-VICTOR	1,177	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0431va	0431va1 Cote Piemont	COGNE	0,910	Buono
Torrent Grand Eyvia	0433va	0433va1 Cascade Lillaz	COGNE	0,899	Buono
Torrent Grand Eyvia	0434va	0434va1 Cretaz	COGNE	1,010	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0435va	0435va1 Laval	COGNE	1,095	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0436va	0436va1 Chevril	AYMAVILLES	1,178	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0437va	0437VA1 FOCE	AYMAVILLES	1,165	Elevato

La classe di STAR\_ICMi rilevata in ogni stazione di monitoraggio viene considerata rappresentativa dell'intero corpo idrico di appartenenza. Il valore di STAR\_ICMi è la media dei valori relativi ai diversi prelievi svolti durante l'anno.



## VALORI DI STAR\_ICMI RELATIVI AI CORPI IDRICI NON MONITORATI PER ASSENZA DI PRESSIONE AI QUALI SONO ATTRIBUITI I VALORI DI RIFERIMENTO DELLA RELATIVA TIPOLOGIA O DI ALTRI CORPI IDRICI PER ACCORPAMENTO

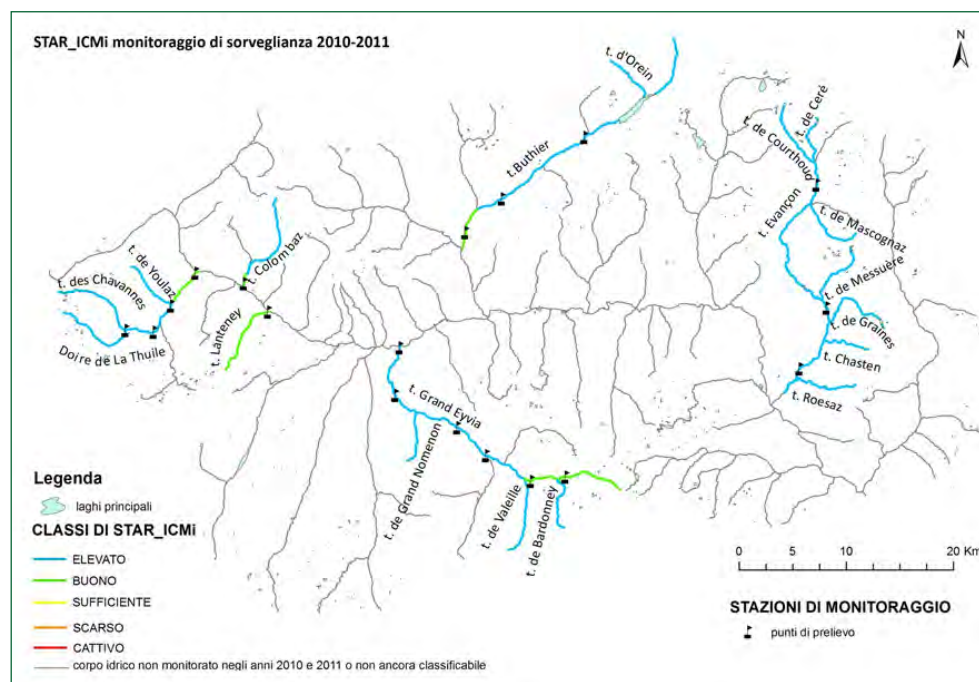
Torrenti	Corpo idrico	Classe STAR_ICMi	Motivazione
2010			
Torrent Colombaz	0611va1	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
2011			
Torrent Buthier	0761va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent Chasten	0940191va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Bardonney	0430080081va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Ceré	0940080011va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Courthoud	0940071va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Graines	0940171va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Grand Nomenon	0430161va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Mascognaz	0940141va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Messuère	0940161va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Youlaz	0560031va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Valeille	0430080101va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent d'Orein	0760050131va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent des Chavannes	0560020041va	Elevato	Accorpato al c.i. 0561va, Dora di La Thuile*
Torrent Grand Eyvia	0432va	Buono	Accorpato al c.i. 0433va, T. Grand Eyvia**
Torrent Roesaz	0940211va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia

I corpi idrici illustrati sono stati individuati tra i bacini idrografici monitorati negli anni 2010 e 2011. Non sono al momento presentati i corpi idrici che, anche se privi di pressioni, appartengono a bacini caratterizzati da corpi idrici ancora da monitorare durante i 6 anni.

\* Il corpo idrico non viene monitorato per assenza di pressioni e viene accorpato ad un corpo idrico con caratteristiche simili. Lo stato ecologico e lo stato chimico sono associati al corpo idrico 0561va della Dora di La Thuile

\*\* Il corpo idrico non viene monitorato per assenza di pressioni e brevità del tratto e viene accorpato al corpo idrico immediatamente a valle con la stessa tipologia, 0433va sempre sul Torrent Grand Eyvia.

Per i restanti, il corpo idrico non viene monitorato per assenza di pressioni. Lo stato ecologico e lo stato chimico sono associati al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia.



Per una migliore comprensione si rimanda alla scheda approfondimento: "Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali".

**VALORI DI STAR\_ICMI RELATIVI AI CORPI IDRICI INTERESSATI DAL MONITORAGGIO OPERATIVO (FREQUENZA TRIENNALE) MONITORATI NEGLI ANNI 2010 E 2011 E PIANIFICAZIONE DEI CAMPIONAMENTI PREVISTI NEL SECONDO TRIENNIO**

TORRENTI	ID STAZIONE	COMUNE	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
			STAR_ICMI valore medio	Classe STAR_ICMI	STAR_ICMI valore medio	Classe STAR_ICMI	STAR_ICMI valore medio	Classe STAR_ICMI	STAR_ICMI valore medio	Classe STAR_ICMI	STAR_ICMI valore medio	Classe STAR_ICMI	STAR_ICMI valore medio	Classe STAR_ICMI
Doire Balthée	03va1 Ponte Dolonne	COURMAYEUR	0,811	Buona										
Doire Balthée	04va1 Pré-Saint-Didier	PRE-SAIN-DIDIER	0,970	Elevato										
Doire Balthée	05va1 Morgex	MORGEX	0,842	Buona										
Doire Balthée	06va1 Marais	MORGEX	0,880	Buona										
Doire Balthée	07va1 Equilivaz	LA SALLE	0,818	Buona										
Doire Balthée	08va1 Leverogne	ARVIER	0,729	Buona										
Doire Balthée	09va1 Sarriod de La Tour	SAINT-PIERRE	0,747	Buona										
Doire Balthée	010va1 Plan Félinaz	CHARVENSOD	0,782	Buona	0,780	Buona								
Doire Balthée	011va1 Villefranche	QUART	0,917	Buona										
Doire Balthée	012va1 Les Illes	NUS	0,794	Buona										
Doire Balthée	013va1 Pont des Chevres (***)	CHATILLON	(***)	(***)										
Doire Balthée	014va1 Borgo Montjovet (***)	MONJOVET	0,828	Buona										
Doire Balthée	015va1 Fava'	ISSOGNE	0,906	Buona										
Torrent Ayasse	0056va1 Foce	HONE	0,619	Sufficiente										
Torrent Buthier	0765va1 Reg. Consolata	AOSTA	0,696	Sufficiente	0,742	Buona								
Torrent Buthier	0766va1 Foce	AOSTA	0,685	Sufficiente	0,631	Sufficiente								
Torrent Clou Neuf	0752va1 Foce	SARRE	0,588	Sufficiente										
Torrent de Chamois	085015va1 Foce	ANTEY-SAINT-ANDRE'	0,695	Sufficiente										
Torrent de Clusellaz	0712va1 Foce	SARRE	0,352	Scarso										
Torrent de Comboué	0362va1 Foce	POLLEIN	0,586	Sufficiente										
Torrent de Gressan	0402va1 Foce	GRESSAN	0,583	Sufficiente										
Torrent de Tsapy	0570092va1 Foce	COURMAYEUR	0,674	Sufficiente										
Torrent de Va	0972va1 Foce	ARNAD	(*)	(*)										
Torrent de Verrogne	0702va1 Foce	VILLENEUVE	(*)	(*)										
Torrent du Château de Quart	0792va1 Foce	QUART	0,918	Sufficiente										
Torrent Evançon	0945va1 Foce	VERRES	0,989	Elevato	1,124	Elevato								
Torrent Chalamy	0144va1 Foce	ISSOGNE	(**)	(**)										
Torrent de Saint-Barthelemy	0804va1 Foce	NUS	(**)	(**)										
Torrent Saint-Marcel	0292va1 Fleurie	SAINT-MARCEL	(**)	(**)										

\* Ai due corpi idrici corrispondenti alle foci dei t. de Va e t. de Verrogne non è al momento stato attribuito nessun valore di STAR\_ICMI a causa della prolungata mancanza di acqua che non ha permesso di effettuare un numero di campionamenti sufficienti per la classificazione.

\*\* I 3 corpi idrici corrispondenti alle foci dei t. de Saint-Barthélemy e t. Chalamy e al t. Saint Marcel - Fleurie, sono c.i. altamente modificati. Non è stato, per il momento, assegnato nessun valore di STAR\_ICMI in attesa che vengano definite a livello ministeriale le modalità di calcolo del **potenziale ecologico**.

\*\*\* Le stazioni 014va1 Borgo Montjovet e 013va1 Pont des Chevres non sono a rischio quindi rientrerebbero nel monitoraggio di sorveglianza. Si è scelto tuttavia di considerarle nel monitoraggio operativo essendo inserite tra due corpi idrici a rischio. La stazione Pont des Chevres non è stata comunque monitorata nel 2010 a causa dell'elevato carico di lavoro legato al monitoraggio di tutti i c.i. "probabilmente a rischio".

I risultati di STAR\_ICMI 2010-2011 relativi al monitoraggio di sorveglianza sono considerati definitivi e concorreranno, al termine dei 6 anni di Piano di gestione, insieme agli indici relativi alle altre comunità biologiche, ai parametri chimico-fisici ed idromorfologici alla classificazione del corpo idrico. Questo è possibile in quanto il monitoraggio di sorveglianza è previsto, per legge, una sola volta nei 6 anni.

I risultati di STAR\_ICMI 2010-2011 relativi al monitoraggio operativo sono considerati parziali. Questo perché il monitoraggio operativo degli elementi di qualità biologica è effettuato, per legge, con cicli non superiori a 3 anni. I risultati saranno quindi mediati con quelli che verranno rilevati nel secondo triennio. Per una migliore comprensione si rimanda alla scheda approfondimento: **"Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali"**.

È importante precisare che, allo stato attuale, l'utilizzo dello STAR\_ICMI sul territorio regionale presenta alcune problematiche. Dalle prime applicazioni di calcolo dello STAR\_ICMI si sono rilevate, infatti, alcune anomalie legate sia ai riferimenti proposti dalla normativa, sia

alla risposta delle singole metriche all'interno del reticolo idrografico regionale. In particolare, si sono verificate risposte atipiche in rapporto alle conoscenze pregresse di alcuni siti di monitoraggio. I valori di STAR\_ICMI risultano infatti in alcuni casi "buoni" o "elevati" in situazioni notoriamente critiche e caratterizzate inoltre da una bassa biodiversità (Per esempio: t. Evançon - 0945va1 Foce oppure Dora Baltea - 04va1 Pré-Saint-Didier).

Proprio in base alle segnalazioni ed ai risultati di monitoraggio forniti dalle ARPA, un gruppo di esperti delle comunità biologiche, nominati dal MATTM, sta apportando modifiche al sistema di classificazione. Non è escluso, quindi, che alcuni dei risultati forniti possano variare in funzione degli affinamenti che tale gruppo di lavoro apporta alle metriche che compongono gli indici.

Dal 2009 è attivo sul territorio regionale il monitoraggio di siti di riferimento nelle diverse tipologie di corsi d'acqua che permetteranno l'affinamento delle comunità di riferimento tipo-specifiche. Si rimanda alla scheda di approfondimento **"La rete nucleo e l'individuazione di siti di riferimento tipo-specifici sul territorio regionale"** per una migliore comprensione.





Torrente Chalamy in località La Serva – Champdepraz

# Macroinvertebrati e Indice STAR\_ICMi descrizione della comunità e del metodo

## PREMESSA

L'indice STAR\_ICMi si basa sull'analisi della struttura della comunità di macroinvertebrati bentonici.

## DESCRIZIONE DELLA COMUNITÀ E DEL METODO

I macroinvertebrati bentonici sono popolamenti che vivono, per almeno una parte del loro ciclo vitale, su substrati disponibili dei corsi d'acqua utilizzando meccanismi di adattamento in grado di resistere alla corrente. Hanno dimensione generalmente superiore al millimetro di lunghezza e sono quindi visibili ad occhio nudo. I gruppi faunistici più frequenti sono: insetti (coleotteri, tricotteri, ditteri, efemerotteri, plecoteri) crostacei (gamberi, gammaridi), molluschi (bivalvi e gasteropodi), anellidi (vermi e sanguisughe), platelminti (planarie), più raramente celerotteri, poriferi (spugne), briozoi e nematomorfi (Fenoglio, 2009). Il ruolo trofico dei macroinvertebrati nei corsi d'acqua è quello di consumatori a tutti i livelli. Si ritrovano ad esempio organismi detritivori (es. chironomidi) fitofagi e predatori (es. odonati, eterotteri) ed anche parassiti (es. sanguisughe). A loro volta essi rappresentano l'alimento preferenziale dei pesci.

I macroinvertebrati bentonici sono considerati buoni indicatori dello stato di qualità delle acque per numerosi motivi. I diversi gruppi presentano differenti sensibilità all'inquinamento, oltre che diversi ruoli trofici. Essendo difficilmente mobili indicano con immediatezza le eventuali alterazioni dell'ambiente; hanno un ciclo vitale lungo che permette di rilevare impatti minimi protratti nel tempo e sono facilmente determinabili e campionabili. Esistono numerosi metodi di bioindicazione basati sulla componente macrobentonica.



Figura 1 Plecoptero: Chloroperla, fam. Chloroperlidae, esempio di fam. sensibile all'inquinamento



Figura 2 Ditteri: Fam. Simuliidae, esempio di fam. tollerante l'inquinamento

In Italia fino all'abrogazione del D.Lgs 152/1999, il metodo di riferimento è stato l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) (Ghetti, 1997). Tale metodo si basa sulla diversa sensibilità agli inquinanti di alcuni gruppi faunistici e sulla ricchezza in taxa della comunità complessiva. Non prevede però una valutazione numerica dell'abbondanza di ogni singolo taxa rilevato.

La Direttiva 2000/60/CE ha introdotto una definizione dello stato di qualità dei corsi d'acqua basato su composizione e abbondanza delle comunità biologiche tra cui i macroinvertebrati bentonici. È stato quindi introdotto nella normativa italiana di riferimento con il D.Lgs 152/2006 un metodo in grado di soddisfare le richieste della direttiva europea.

Il decreto attuativo 8 novembre 2010 n. 260 recante "criteri tecnici per la classificazione dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale" prevede, relativamente alla comunità macrobentonica, l'utilizzo del sistema di classificazione MacrOper, basato sul calcolo dell'indice multimetrico STAR di intercalibrazione.

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONAMENTO DI MACROINVERTEBRATI E CALCOLO DELL'INDICE STAR\_ICMI

Il metodo di campionamento utilizzato è di tipo multihabitat proporzionale (Buffagni et al. 2007). Il prelievo quantitativo di macroinvertebrati viene effettuato su una superficie nota in maniera proporzionale alla percentuale di microhabitat presenti nel tratto campionato. Nell'idroecoregione 1, in cui è situato l'intero territorio valdostano, è previsto il campionamento sui seguenti microhabitat minerali.

Microhabitat	Codice	Descrizione
Limo/Argilla < 6 µm	ARG	Substrati limosi, anche con importante componente organica, e/o substrati argillosi composti da materiale di granulometria molto fine
Sabbia 6 µm - 2 mm	SAB	Sabbia fine e grossolana
Ghiaia 0,2 - 2 cm	GHI	Ghiaia e sabbia molto grossolana
Microlithal 2-6 cm	MIC	Pietre piccole
Mesolithal 6-20 cm	MES	Pietre di medie dimensioni
Macrolithal 20-40 cm	MAC	Pietre grossolane
Megalithal > 40 cm	MGL	Pietre di grosse dimensioni, massi, substrati rocciosi di cui viene campionata solo la superficie
Artificiale	ART	Calcestruzzo e tutti i substrati solidi non granulari immessi artificialmente nel fiume
Igropetrico	IGR	Sottile strato d'acqua su substrato solido, spesso ricoperto da muschi

Tabella 1 Lista e descrizione dei microhabitat minerali (Buffagni et al.2007)

Il campionamento prevede l'individuazione, nel tratto di corso d'acqua monitorato, della sequenza riffle/pool riconoscibile dalla presenza di due aree contigue con caratteristiche di turbolenza, profondità, granulometria del substrato e carattere deposizionale/erosionale diversi. L'area di pool è caratterizzata da minor turbolenza e substrato costituito principalmente da materiale meno grossolano rispetto all'area di riffle; si presenta spesso come un'area relativamente profonda. L'area di riffle è caratterizzata da turbolenza più elevata rispetto all'area di pool e da una granulometria del substrato di dimensioni maggiori rispetto alla pool, dalla minor profondità e dalla minor presenza di depositi di detrito organico (Buffagni et al. 2007).

In relazione al tipo fluviale, il campione biologico deve essere raccolto nella sola area di pool o nella sola area di riffle. Qualora fosse impossibile individuare la sequenza riffle/pool, il campionamento viene effettuato in un tratto di torrente definito generico.

Lo strumento utilizzato per il campionamento è un retino immancato modificato. La superficie di campionamento è di 0,1 m<sup>2</sup>.



Figura 3 Campionamento con retino immanicato modificato



Figura 4 Riconoscimento e conteggio in campo

Tipo di flusso	Codice	Definizione
Asciutto/no flow	DR	Assenza di acqua
Non percettibile/no perceptible flow	NP	È caratterizzato da assenza di movimento dell'acqua
Liscio/smooth	SM	Si tratta di un flusso laminare, con superficie dell'acqua priva di turbolenze
Incespato/Rippled	RP	La superficie dell'acqua mostra delle piccole increspature simmetriche, generalmente non più alte di un centimetro
Unbroken standing waves	UW	La superficie dell'acqua appare disturbata. Il fronte dell'onda non è rotto, anche se a volte le creste mostrano la presenza di schiuma bianca
Broken standing waves	BW	L'acqua sembra scorrere verso monte, contro corrente. Perché le onde possano essere definite "rotte" è necessario che ad esse siano associate creste bianche e disordinate
Chute	CH	L'acqua scorre aderente al substrato
Upwelling	UP	Questo flusso è caratterizzato da acqua che sembra in ebollizione con "bolle" che arrivano in superficie da porzioni più profonde di fiume
Flusso caotico/chaotic flow*	CF	È un misto dei flussi più veloci in cui nessuno è predominante
Cascata/Free fall*	FF	L'acqua cade verticalmente, ed è visibilmente separata dal substrato sottostante

Tabella 2 Lista dei tipi di flusso (Buffagni et al. 2007)

\* I flussi caotico e cascata sono raramente associati a raccolta di campioni biologici per attività di monitoraggio.

Ogni campione prelevato è costituito da 10 repliche distribuite proporzionalmente tra i microhabitat e le tipologie di flusso, con una superficie totale di campionamento di 1 m<sup>2</sup>. A.R.P.A. Valle d'Aosta utilizza un retino con superficie di campionamento di 0,05 m<sup>2</sup> (Fig. 3): le repliche vengono quindi effettuate in doppio per ottenere la superficie totale prevista.

Il principale criterio per il riconoscimento delle tipologie di flusso è la modalità di increspatura della superficie dell'acqua. In tabella 2 sono elencati i principali tipi di flusso rinvenibili nei fiumi italiani.

Sul materiale raccolto si procede in campo ad un primo riconoscimento e conteggio (Fig. 4). La determinazione viene effettuata a livello di famiglia e in alcuni casi a livello di genere e completata in laboratorio tramite microscopio stereoscopico o microscopio ottico qualora ritenuto necessario. Per l'identificazione degli organismi sono utilizzate differenti chiavi dicotomiche. Vengono compilati elenchi faunistici e riportate le abbondanze dei taxa rinvenuti.

Gli elenchi faunistici e le relative abbondanze sono elaborati secondo le indicazioni fornite dal D.M. 260/2010. Viene calcolato l'indice STAR\_ICM-i (Buffagni A., Erba S., 2007; 2008): un indice multimetri-

co composto da 6 metriche (Tab. 3) che descrivono i principali aspetti su cui la 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità).

Per una descrizione dettagliata delle metriche si rimanda alla bibliografia.

Le metriche, una volta calcolate, devono essere normalizzate, ovvero, il valore osservato deve essere suddiviso per il valore della metrica che rappresenta le condizioni di riferimento (fornito dal D.M. 260/2010). Il risultato, espresso tra 0 e 1, è chiamato RQE (Rapporto di Qualità Ecologica) e deve essere moltiplicato per il peso attribuito ad ogni metrica. L'indice multimetrico finale è ottenuto dalla somma delle sei metriche normalizzate e moltiplicate per il proprio peso. Dopo il calcolo della media ponderata, il valore risultante viene nuovamente normalizzato con il valore proposto dal decreto, ottenendo così lo STAR\_ICM-i.

In A.R.P.A. Valle d'Aosta l'indice è attualmente calcolato attraverso l'utilizzo di un software creato appositamente per l'archiviazione e l'elaborazione di dati ambientali relativi alle acque: Waterlab (Gerbore J., 2010).

Tipo di informazione	Tipo di metrica	Nome della metrica	Taxa considerati nella metrica	Rif. bibliografico	Peso
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di famiglia)	Armitage et al. 1983	0,333
Abbondanza/ Habitat	Abbondanza	Log <sub>10</sub> (Sel_EPTD+1)	Log <sub>10</sub> (somma di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae + 1)	Buffagni et al. 2004; Buffagni & Erba, 2004	0,266
Ricchezza/ Diversità	Abbondanza	1-GOLD	1-(Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	Pinto et al. 2004	0,067
	Numero taxa	Numero totale di famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	Ofenböck et al. 2004	0,167
	Numero taxa	Numero di famiglie EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	Böhmer et al. 2004	0,083
	Indice diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = -S(n_i/A) \cdot \ln(n_i/A)$	Hering et al. 2004; Böhmer et al. 2004	0,083

**Tabella 3** Metriche che compongono lo STAR\_ICM-i e peso loro attribuito nel calcolo (Buffagni et al. 2007)

Sono forniti i valori di RQE relativi ai limiti di classe fra gli stati validi per l'indice STAR\_ICMi, per la macrotipologia A2 (area geografica Alpina, siliceo) alla quale appartiene l'intero territorio regionale.

Valori RQE	STAR ICMi	Colore convenzionale
RQE ≥ 0,95	elevato	
0,71 ≤ RQE < 0,95	buono	
0,48 ≤ RQE < 0,71	sufficiente	
0,24 ≤ RQE < 0,48	scarso	
RQE < 0,24	cattivo	

**Tabella 4** Limiti di classe fra gli stati

**APPLICAZIONE IN VALLE D'AOSTA**

Si rimanda alla scheda indicatore AMB\_ACQ\_003.

**BIBLIOGRAFIA**

Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J.F. Furse, M.T., (1983) The performance of a new biological water quality scores system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Res.*, 17, 333-347.

Bohmer, J., Rawer-Jost, C., Zenker, A., (2004). Multimetric assessment of data provided by water managers from Germany: assessment of several different types of stressors with macrozoobenthos communities. *Hydrobiologia* 516, 215-228.

Buffagni A. & Erba S., (2004) A simple procedure to harmonize class boundaries of European assessment systems. Discussion paper for the intercalibration process – WFD CIS WG 2.A.ECOSTAT, 6 February 2004, 21 pp.

Buffagni, A., Erba, S., Cazzola, M., Kemp, J.L., (2004). The AQEM multimetric system for the southern Italian Appennines: assessing the impact of water quality and habitat degradation on pool macroinvertebrates in Mediterranean rivers. *Hydrobiologia*, 516, 313-329.

Buffagni A. & Erba S., (2007). Macroinvertebrati acquatici e direttiva 2000/60/EC (WFD), *Notiziario dei Metodi Analitici*, marzo 2007 (1): 94-100.

Buffagni A., Erba S., (2008). Definizione dello stato ecologico dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici per la 2000/60/

CE(WFD): il sistema di classificazione MacroOper, IRSA-CNR, *Notiziario dei Metodi Analitici*, numero speciale 2008 24-46.

Fenoglio S., Bo T., (2009). *Lineamenti di ecologia fluviale*, Città Studi Edizioni 252pp.

Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea N. L327 del 22/12/2000. Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. 71 pp.

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Decreto Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante «Criteri tecnici per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo». 190 pp.

Gerbore J., (2010). Tesi di Laurea Magistrale: Waterlab, sviluppo di un sistema per la gestione dei dati ambientali relativi alle acque. POLITECNICO DI TORINO, III Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, corso di Laurea in Ingegneria Informatica.

Ghetti P. F., (1997). Manuale di applicazione. *Indice Biotico Esteso (I.B.E.)*. I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento, 222 pp.

Hering, D., Moog, O., Sandin, L., Verdonschot, P.F.M., 2004. Overview and application of the AQEM assessment system. *Hydrobiologia*, 516, 1-20.

Ofenböck, T., Moog, O., Gerritsen, J., Barbour, M., (2004). A stressor specific multimetric approach for monitoring running waters in Austria using benthic macroinvertebrates. *Hydrobiologia*, 516, 251-268.

Pinto, P., Rosado, J., Morais, M., Antunes, I., (2004). Assessment methodology for southern siliceous basins in Portugal. *Hydrobiologia*, 516, 191-214.

**LINK**

Per approfondimenti si rimanda al *Notiziario dei metodi analitici* n. 1, marzo 2007 e al numero speciale 2008 pubblicati dal CNR IRSA e al protocollo di campionamento ufficiale pubblicato da ISPRA.



Torrente senza nome che ha origine dal Ghiacciaio di Montandayné – Valsavarenche

# Livello di inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMeco)

## Presentazione

### Descrizione

Il LIMeco è un indice sintetico che integra alcuni elementi chimico-fisici considerati a sostegno delle comunità biologiche: ossigeno espresso come % di saturazione (scostamento rispetto al 100%), azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo totale.

### Messaggio chiave

L'indicatore è di recente introduzione in normativa e presenta alcune problematiche illustrate nel paragrafo "Presentazione e analisi". La maggior parte dei corpi idrici monitorati presentano uno stato di qualità *elevato*. Solo per la Dora Baltea il monitoraggio è stato eseguito in entrambi gli anni 2010 e 2011: unicamente nel punto di campionamento di Montjovet si è registrato un passaggio dallo stato *elevato* a quello *buono*.

### Obiettivo

Il LIMeco descrive la qualità delle acque correnti per quanto riguarda i nutrienti e l'ossigenazione. I nutrienti e l'ossigeno sono fattori di regolazione fondamentali per le comunità biologiche che vivono negli ecosistemi acquatici. Le comunità vegetali quali diatomee e macrofite acquatiche sono particolarmente sensibili alle variazioni di tali elementi.

La presente scheda ha l'obiettivo di fornire l'informazione sulla classe LIMeco assegnata nel 2010 e 2011 ai corpi idrici oggetto di monitoraggio in questi 2 anni.

### Ruolo di ARPA

ARPA Valle d'Aosta, in accordo con gli assessorati regionali competenti, attraverso il processo di tipizzazione dei corpi idrici superficiali, l'analisi delle pressioni e la definizione della classe di rischio dei corpi idrici individuati, ha definito, ai sensi del D.M. 260/2010, la rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali per il periodo 2010-2015 (periodo di validità del 1° piano di gestione del fiume Po).


ARPA effettua i campionamenti, le analisi di laboratorio, il calcolo degli indici e la classificazione dello stato ecologico.

## Classificazione

Area tematica SINAnet	Idrosfera
Tema SINAnet	Qualità dei corpi idrici
DPSIR	S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

## Valutazione

Stato*		Tendenza**	n.a.
--------	---	------------	------

\* Per quanto riguarda il monitoraggio operativo è possibile esprimere una tendenza: tra 2010 e 2011. La situazione è pressoché stabile a parte la stazione 014va1 Borgo Montjovet che subisce un peggioramento (da elevato a buono).

Per quanto riguarda il monitoraggio di sorveglianza sarà possibile esprimere una tendenza solo al termine del successivo Piano di gestione sessennale nel 2021.

## Informazione sui dati

### Qualità dell'informazione

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

### Proprietà del dato

Regione Autonoma Valle d'Aosta

### Periodicità di aggiornamento

L'aggiornamento è sessennale nel caso di monitoraggio di sorveglianza e annuale per quanto riguarda il monitoraggio operativo.

### Data di aggiornamento

31/12/2011

### Copertura temporale

I risultati del monitoraggio di sorveglianza sono considerati validi per tutta la durata del Piano di Gestione. I risultati del monitoraggio operativo del primo triennio (derivati dalla media dei valori di LIMeco ottenuti per ciascuno dei tre anni) verranno mediati con quelli del secondo triennio.

### Copertura territoriale

La rete di monitoraggio copre i principali corpi idrici individuati sull'intero territorio regionale. La tipizzazione e l'individuazione dei corpi idrici hanno portato alla definizione di 209 corpi idrici dei quali ben 144 verranno monitorati nei 6 anni di Piano di gestione. I restanti 65 non saranno monitorati per assenza di pressioni significative. Lo stato ecologico e lo stato chimico di tali corpi idrici sono associati, in alcuni casi, al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia, in altri, ad un corpo idrico con caratteristiche simili.

Al momento attuale i dati si riferiscono ai soli torrenti previsti per gli anni 2010 e 2011.

Per una migliore comprensione si rimanda alla scheda approfondimento: "Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali".



## Riferimenti

### Inquadramento normativo

D.M. 8 novembre 2010 n. 260 recante “i criteri tecnici per la classificazione dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo”. Il D.Lgs 152/2006 recepisce in Italia, fra le altre, anche la direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

### Relazione con la normativa

La normativa citata prevede che i Piani di gestione del bacino idrografico prendano in considerazione le informazioni relative allo stato ecologico e chimico delle acque superficiali portando ad una classificazione di tutti i corpi idrici. L'indice LIMeco risulta quindi indispensabile per una corretta e completa valutazione della qualità dei corsi d'acqua superficiali.

### Livelli di riferimento

Sono fornite le soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio di LIMeco e i valori di LIMeco relativi ai limiti di classe fra gli stati. Conformemente a quanto stabilito nella Direttiva 2000/60/CE, lo stato ecologico del corpo idrico risultante dagli elementi di qualità biologica non viene declassato oltre la classe sufficiente qualora il valore di LIMeco per il corpo idrico osservato dovesse ricadere nella classe scarso o cattivo.

Il LIMeco di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella seguente tabella:

Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco						
		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
Parametro						
100-O <sub>2</sub> % sat.	Soglie	≤  10	≤  20	≤  40	≤  80	>  80
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)		< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)		< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo totale (µg/l)		< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400

Valori di LIMeco	
STATO	LIMeco
elevato	≥ 0,66
buono	0,50
sufficiente	≥ 0,33
scarso	≥ 0,17
cattivo	≥ 0,17

Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante “norme in materia ambientale” prevede, per i Corpi idrici superficiali significativi il mantenimento o il raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di “buono” e il mantenimento ove già esistente, dello stato di qualità ambientale “elevato”. Il limite massimo per il conseguimento degli obiettivi è posto entro il 22 dicembre 2015. Lo stato delle acque superficiali viene identificato valutando lo Stato ecologico e lo Stato chimico di ogni corpo idrico.

### Indicatori analoghi presenti in altre relazioni

L'indice LIMeco concorre, insieme agli indici relativi alle comunità biologiche macroinvertebrati bentonici, macrofite acquatiche, diatomee e pesci e ai parametri idromorfologici alla definizione dello Stato ecologico dei corsi d'acqua ai sensi del D. M. 260/2010, regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del d.lgs. 152/2006. Il LIMeco è stato quindi introdotto nei Piani di gestione del bacino idrografico dei diversi distretti idrografici italiani e conseguentemente nei piani di monitoraggio dei corsi d'acqua di tutte le A.R.P.A. Italiane.

## Presentazione e analisi

**VALORI DI LIMECO RELATIVI AI CORPI IDRICI INTERESSATI DAL  
MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA (FREQUENZA SESENNALE)  
MONITORATI NEGLI ANNI 2010 E 2011**

Torrenti	Corpo idrico	ID Stazione	Comune	Valore di LIMeco	Classe LIMeco
2010					
Torrent Colombaz	0612va	0612va1 Foce	MORGEX	0,98	Elevato
Torrent Laneney	0521va	0521va1 Foce	LA SALLE	1,00	Elevato
2011					
Doire de La Thuile	0561va	0561va1 Chaz Pontaille	LA THUILE	1,00	Elevato
Doire de La Thuile	0562va	0562va1 Petite Golette	LA THUILE	0,97	Elevato
Doire de La Thuile	0563va	0563va1 Balme	PRE-SAINT-DIDIER	0,83	Elevato
Doire de La Thuile	0564va	0564va1 Foce	PRE-SAINT-DIDIER	0,89	Elevato
Torrent Buthier	0762va	0762va1 Ferrères	BIONAZ	1,00	Elevato
Torrent Buthier	763va	0763va1 Thoules	VALPELLINE	1,00	Elevato
Torrent Buthier	0764va	0764va1 Rhins	ROISAN	0,88	Elevato
Torrent Evançon	0942va	0942va1 Pian de Vily	AYAS	0,97	Elevato
Torrent Evançon	0943va	0943va1 Arcesaz	BRUSSON	0,84	Elevato
Torrent Evançon	0944va	0944va1 Isollaz	CHALLAND- SAINT-VICTOR	0,89	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0431va	0431va1 Cote Piemont	COGNE	0,94	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0433va	0433va1 Cascade Lillaz	COGNE	0,97	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0434va	0434va1 Cretaz	COGNE	0,87	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0435va	0435va1 Laval	COGNE	0,97	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0436va	0436va1 Chevril	AYMAVILLES	1,00	Elevato
Torrent Grand Eyvia	0437va	0437va1 FOCE	AYMAVILLES	0,94	Elevato

La classe di LIMeco rilevata in ogni stazione di monitoraggio viene considerata rappresentativa dell'intero corpo idrico di appartenenza. Il valore di LIMeco è la media dei valori relativi ai diversi prelievi svolti durante l'anno.





**VALORI DI LIMECO RELATIVI AI CORPI IDRICI NON MONITORATI PER ASSENZA DI PRESSIONE AI QUALI SONO ATTRIBUITI I VALORI DI RIFERIMENTO DELLA RELATIVA TIPOLOGIA O DI ALTRI CORPI IDRICI PER ACCORPAMENTO**

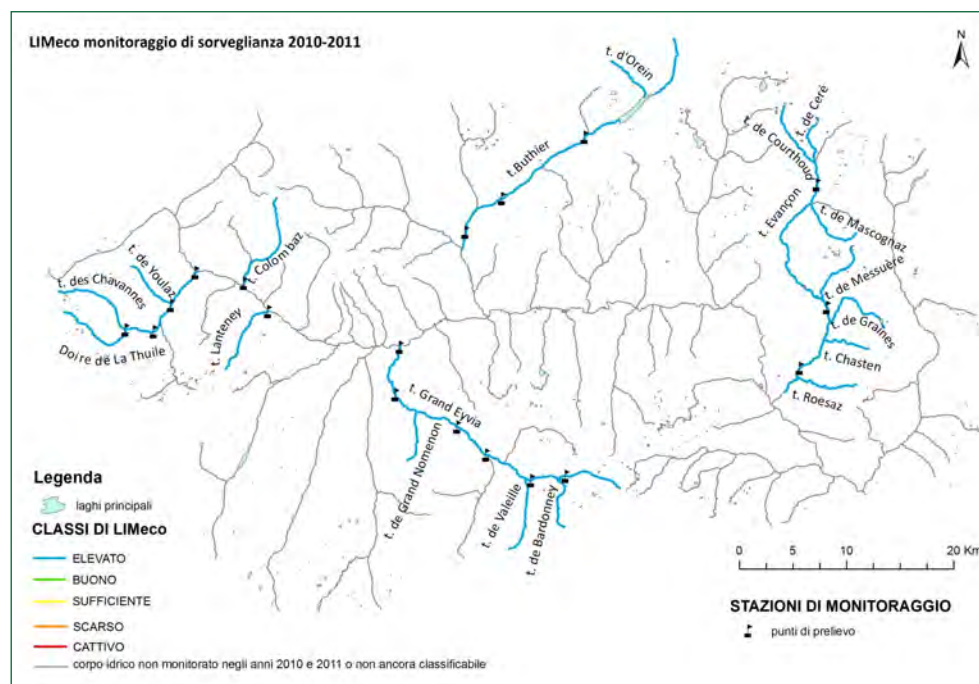
Torrenti	Corpo idrico	Classe LIMeco	Motivazione
2010			
Torrent Colombaz	0611va1	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
2011			
Torrent des Chavannes	0560020041va	Elevato	Accorpato al c.i. 0561va, Dora di La Thuile*
Torrent de Youlaz	0560031va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent Buthier	0761va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent d'Orein	0760050131va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Courthoud	0940071va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Ceré	0940080011va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Mascognaz	0430161va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Messuère	0940161va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Graines	0940171va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent Chasten	0940191va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent Roesaz	0940211va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent Grand Eyvia	0432va	Elevato	Accorpato al c.i. 0433va, T. Grand Eyvia**
Torrent de Grand Nomenon	0430161va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Valeille	0430080101va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia
Torrent de Bardonney	0430080081va	Elevato	Accorpato al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia

I corpi idrici illustrati sono stati individuati tra i bacini idrografici monitorati negli anni 2010 e 2011. Non sono al momento presentati i corpi idrici che, anche se privi di pressioni, appartengono a bacini caratterizzati da corpi idrici ancora da monitorare durante i 6 anni.

\* Il corpo idrico non viene monitorato per assenza di pressioni e viene accorpato ad un corpo idrico con caratteristiche simili. Lo stato ecologico e lo stato chimico sono associati al corpo idrico 0561va della Dora di La Thuile

\*\* Il corpo idrico non viene monitorato per assenza di pressioni e brevità del tratto e viene accorpato al corpo idrico immediatamente a valle con la stessa tipologia, 0433va sempre sul Torrent Grand Eyvia.

Per i restanti, il corpo idrico non viene monitorato per assenza di pressioni. Lo stato ecologico e lo stato chimico sono associati al corpo idrico di riferimento della relativa tipologia.



Per una migliore comprensione si rimanda alla scheda approfondimento: "Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali".

**VALORI DI LIMECO RELATIVI AI CORPI IDRICI INTERESSATI DAL MONITORAGGIO OPERATIVO (FREQUENZA ANNUALE) MONITORATI NEGLI ANNI 2010 E 2011 E PIANIFICAZIONE DEI CAMPIONAMENTI PREVISTI NEGLI ANNI SUCCESSIVI**

TORRENTI	ID STAZIONE	COMUNE	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
			LIMeco valore medio	Classe LIMeco	LIMeco valore medio	Classe LIMeco	LIMeco valore medio	Classe LIMeco	LIMeco valore medio	Classe LIMeco	LIMeco valore medio	Classe LIMeco	LIMeco valore medio	Classe LIMeco
Doire Baltée	010va1 Plan Félinaz	CHARVENSOD	0,86	Elevato	0,91	Elevato								
Doire Baltée	011va1 Villefranche	QUART	0,61	Buono	0,55	Buono								
Doire Baltée	012va1 Les Iles	NUS	0,57	Buono	0,59	Buono								
Doire Baltée	013va1 Pont des Chevres (***)	CHATILLON	(***)	(***)	0,56	Buono								
Doire Baltée	014va1 Borgo Montjovet (***)	MONIOVET	0,65	Elevato	0,61	Buono								
Doire Baltée	015va1 Fava'	ISSOGNE	0,71	Elevato	0,72	Elevato								
Doire Baltée	03va1 Ponte Dolonne	COURMAYEUR	0,75	Elevato	0,79	Elevato								
Doire Baltée	04va1 Pré-St-Didier	PRE'-SAINT-DIDIER	0,70	Elevato	0,71	Elevato								
Doire Baltée	05va1 Morgex	MORGEX	0,76	Elevato	0,79	Elevato								
Doire Baltée	06va1 Marais	MORGEX	0,79	Elevato	0,83	Elevato								
Doire Baltée	07va1 Equilivaz	LA SALLE	0,79	Elevato	0,73	Elevato								
Doire Baltée	08va1 Leverogne	ARVIER	0,88	Elevato	0,86	Elevato								
Doire Baltée	09va1 Sarrïod de La Tour	SAINT-PIERRE	0,82	Elevato	0,87	Elevato								
Torrent Ayasse	0056va1 Foce	HONE	0,94	Elevato	0,94	Elevato								
Torrent Buthier	0765va1 Reg. Consolata	AOSTA	0,67	Elevato	0,66	Elevato								
Torrent Buthier	0766va1 Foce	AOSTA	0,94	Elevato	0,94	Elevato								
Torrent Clou Neuf	0752va1 Foce	SARRE	0,97	Elevato	0,89	Elevato								
Torrent de Chamois	0850151va1 Foce	ANTEY-SAINT-ANDRE'	0,83	Elevato	0,96	Elevato								
Torrent de Clusellaz	0712va1 Foce	SARRE	0,97	Elevato	0,94	Elevato								
Torrent de Comboué	0362va1 Foce	POLLEIN	0,94	Elevato	0,96	Elevato								
Torrent de Gressan	0402va1 Foce	GRESSAN	0,99	Elevato	0,91	Elevato								
Torrent de Tsapy	0570092va1 Foce	COURMAYEUR	1,00	Elevato	0,99	Elevato								
Torrent de Va	0972va1 Foce	ARNAD	(*)	(*)	(*)	(*)								
Torrent de Verrogne	0702va1 Foce	VILLENEUVE	(*)	(*)	(*)	(*)								
Torrent du Château de Quart	0792va1 Foce	QUART	0,80	Elevato	0,93	Elevato								
Torrent Evanson	0945va1 Foce	VERRES	0,83	Elevato	0,84	Elevato								
Torrent Chalamy	0144va1 Foce	ISSOGNE	(**)	(**)	(**)	(**)								
Torrent de Saint-Barthélemy	0804va1 Foce	NUS	(**)	(**)	(**)	(**)								
Torrent Saint-Marcel	0292va1 Fleurie	SAINT-MARCEL	(**)	(**)	(**)	(**)								

\* Ai due corpi idrici corrispondenti alle foci dei t. de Va e t. de Verrogne non è al momento stato attribuito nessun valore di LIMeco a causa della prolungata mancanza di acqua che non ha permesso di effettuare un numero di campionamenti sufficienti per la classificazione

\*\* I 3 corpi idrici corrispondenti alle foci dei t. de Saint-Barthélemy e t. Chalamy e al t. Saint Marcel-Fleurie, sono c.i. altamente modificati. Non è stato, per il momento, assegnato nessun valore di LIMeco in attesa che vengano definite a livello ministeriale le modalità di calcolo del potenziale ecologico.

\*\*\* Le stazioni 014va1 Borgo Montjovet e 013va1 Pont des Chevres non sono a rischio quindi rientrerebbero nel monitoraggio di sorveglianza. Si è scelto tuttavia di considerarle nel monitoraggio operativo essendo inserite tra due corpi idrici a rischio. La stazione Pont des Chevres non è stata comunque monitorata nel 2010 a causa dell'elevato carico di lavoro legato al monitoraggio di tutti i c.i. "probabilmente a rischio".

I risultati di LIMeco 2010-2011, relativi al monitoraggio di sorveglianza, sono considerati definitivi e concorreranno, al termine dei 6 anni di Piano di gestione, insieme agli indici relativi alle comunità biologiche e ai parametri idromorfologici alla classificazione del corpo idrico. Questo è possibile in quanto il monitoraggio di sorveglianza è previsto, per legge, una sola volta nei 6 anni.

I risultati di LIMeco 2010-2011 relativi al monitoraggio operativo sono considerati parziali. Questo perché il monitoraggio operativo degli elementi chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici è effettuato, per legge, ogni anno. Al termine del primo triennio sarà possibile effettuare una classificazione parziale per la quale si fornirà la media dei valori di LIMeco ottenuti per ciascuno dei tre anni. Il valore di LIMeco definitivo sarà dato dalla media dei LIMeco di ogni singolo triennio.

È importante precisare che, fino all'abrogazione del d.lgs. 152/1999 l'indice di riferimento era il LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescriptors). Rispetto all'attuale indice LIMeco, il LIM è caratterizzato da 7 macrodescriptors chimici e microbiologici tra cui il macrodescrittore

microbiologico: Escherichia coli. Tale descrittore è importante per rilevare impatti dovuti a scarichi fognari non sempre evidenziati dagli altri parametri che costituiscono il LIMeco.

Anche se non richiesto dalla normativa, ARPA Valle d'Aosta ha scelto di definire protocolli analitici per le indagini chimiche che comprendessero anche i 7 macrodescriptors necessari per il calcolo del LIM. Segue un confronto tra le classi di LIMeco e LIM relative ai corpi idrici interessati dal monitoraggio operativo e di sorveglianza monitorati negli anni 2010 e 2011.

Da questo confronto si può osservare come spesso il valore di LIM sia più basso rispetto al LIMeco soprattutto in quei corpi idrici "a rischio" di non raggiungere gli obiettivi (monitoraggio operativo). In questi tratti insistono infatti pressioni legate anche alla presenza di scarichi di acque reflue il cui impatto può essere chiaramente rilevato dal macrodescrittore Escherichia Coli.

Ai fini della classificazione prevista dal d.lgs. 152/06, tutti i corpi idrici monitorati presentano un livello di LIMeco elevato o buono.



TORRENTI	ID STAZIONE	Classe LIMeco	Classe LIM	TORRENTI	ID STAZIONE	Classe LIMeco	Classe LIM
2010				2011			
SORVEGLIANZA				SORVEGLIANZA			
Torrent Colombaz	0612va1 Foce	Elevato	Elevato	Doire de La Thuile	0561va1 Chaz Pontaille	Elevato	N.A.
Torrent Lanthey	0521va1 Foce	Elevato	Elevato	Doire de La Thuile	0562va1 Petite Golette	Elevato	Elevato
OPERATIVO				Doire de La Thuile	0563va1 Balme	Elevato	Buono
Doire Baltée	03va1 Ponte Dolonne	Elevato	Buono	Doire de La Thuile	0564va1 Foce	Elevato	Elevato
Doire Baltée	04va1 Pré-St-Didier	Elevato	Buono	Torrent Buthier	0762va1 Ferrères	Elevato	N.A.
Doire Baltée	05va1 Morgex	Elevato	Buono	Torrent Buthier	0763va1 Thoules	Elevato	Elevato
Doire Baltée	06va1 Marais	Elevato	Buono	Torrent Buthier	0764va1 Rhins	Elevato	Buono
Doire Baltée	07va1 Equilivaz	Elevato	Buono	Torrent Evançon	0942va1 Pian de Vily	Elevato	Elevato
Doire Baltée	08va1 Leverogne	Elevato	Buono	Torrent Evançon	0943va1 Arcesaz	Elevato	Buono
Doire Baltée	09va1 Sarriod de La Tour	Elevato	Buono	Torrent Evançon	0944va1 Isollaz	Elevato	Buono
Doire Baltée	010va1 Plan Félinaz	Elevato	Buono	Torrent Grand Eyvia	0431va1 Cote Piemont	Elevato	N.A.
Doire Baltée	011va1 Villefranche	Buono	Buono	Torrent Grand Eyvia	0433va1 Cascade Lillaz	Elevato	Elevato
Doire Baltée	012va1 Les Iles	Buono	Buono	Torrent Grand Eyvia	0434va1 Cretaz	Elevato	Buono
Doire Baltée	014va1 Borgo Montjovet	Elevato	Buono	Torrent Grand Eyvia	0435va1 Laval	Elevato	Elevato
Doire Baltée	015va1 Favà	Elevato	Buono	Torrent Grand Eyvia	0436va1 Chevril	Elevato	Elevato
Torrent Ayasse	0056va1 Foce	Elevato	Elevato	Torrent Grand Eyvia	0437va1 Foce	Elevato	Elevato
Torrent Buthier	0765va1 Reg. Consolata	Elevato	Buono	OPERATIVO			
Torrent Buthier	0766va1 Foce	Elevato	Buono	Doire Baltée	03va1 Ponte Dolonne	Elevato	Buono
Torrent Clou Neuf	0752va1 Foce	Elevato	Elevato	Doire Baltée	04va1 Pré-St-Didier	Elevato	Buono
Torrent de Chamois	0850151va1 Foce	Elevato	N.A.	Doire Baltée	05va1 Morgex	Elevato	Buono
Torrent de Clusellaz	0712va1 Foce	Elevato	Elevato	Doire Baltée	06va1 Marais	Elevato	Elevato
Torrent de Comboué	0362va1 Foce	Elevato	Elevato	Doire Baltée	07va1 Equilivaz	Elevato	Buono
Torrent de Gressan	0402va1 Foce	Elevato	Elevato	Doire Baltée	08va1 Leverogne	Elevato	Buono
Torrent de Tsapy	0570092va1 Foce	Elevato	N.A.	Doire Baltée	09va1 Sarriod de La Tour	Elevato	Buono
Torrent du Chateau de Quart	0792va1 Foce	Elevato	Buono	Doire Baltée	010va1 Plan Félinaz	Elevato	Buono
Torrent Evançon	0945va1 Foce	Elevato	Buono	Doire Baltée	011va1 Villefranche	Buono	Buono
				Doire Baltée	012va1 Les Iles	Buono	Buono
				Doire Baltée	013va1 Pont des Chevres	Buono	Buono
				Doire Baltée	014va1 Borgo Montjovet	Buono	Buono
				Torrent Buthier	0765va1 Reg. Consolata	Elevato	Buono
				Torrent Buthier	0766va1 Foce	Elevato	Buono
				Torrent Clou Neuf	0752va1 Foce	Elevato	Buono
				Torrent de Chamois	0850151va1 Foce	Elevato	N.A.
				Torrent de Clusellaz	0712va1 Foce	Elevato	Elevato
				Torrent de Comboué	0362va1 Foce	Elevato	Elevato
				Torrent de Gressan	0402va1 Foce	Elevato	Elevato
				Torrent de Tsapy	0570092va1 Foce	Elevato	Elevato
				Torrent du Chateau de Quart	0792va1 Foce	Elevato	Buono
				Torrent Evançon	0945va1 Foce	Elevato	Buono

(N.A.) Il LIM si ottiene calcolando, per ognuno dei parametri chimico-microbiologici definiti macrodescrittori (Ossigeno disciolto, BOD5, COD, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Fosforo totale ed E. coli) il 75° percentile di una serie annua di valori (minimo 4 prelievi/anno). Per ogni parametro viene assegnato un punteggio e, dalla somma dei valori, si ottiene un punteggio totale che corrisponde ad un livello di inquinamento articolato secondo cinque classi. Nelle stazioni segnalate con un (N.A.) non è stato possibile calcolare il LIM per il mancato raggiungimento del numero minimo annuo di prelievi, per impossibilità di raggiungere il punto prelievo nel periodo invernale.

# Macrofite acquatiche e IBMR (Indice Biologique Macrofytique en Rivière): descrizione della comunità e del metodo

## PREMESSA

L'indice IBMR si basa sull'analisi della comunità delle macrofite acquatiche per valutare lo stato trofico dei corsi d'acqua.

## DESCRIZIONE DELLA COMUNITÀ

Le macrofite acquatiche comprendono numerosi taxa vegetali macroscopicamente visibili presenti negli ambienti acquatici, palustri e di greto che caratterizzano gli ambiti fluviali.

Questo raggruppamento, piuttosto eterogeneo, definito su base funzionale, è composto da angiosperme erbacee, pteridofite, briofite e da alghe filamentose. Composizione e struttura della comunità sono determinate dall'interazione complessa di numerosi fattori ambientali che agiscono in un corso d'acqua. Morfologia del corso d'acqua, granulometria, portata, velocità della corrente nonché luminosità, temperatura e concentrazione di nutrienti sono tutti fattori che condizionano lo sviluppo della comunità.

Oltre al loro importante ruolo ecologico, l'uso delle macrofite come indicatrici della qualità delle acque correnti si basa sul fatto che alcune specie e gruppi di specie sono sensibili alle alterazioni dei corpi idrici e risentono in modo differente dell'impatto antropico. In particolare l'inquinamento delle acque, la banalizzazione degli alvei ovvero la semplificazione della loro morfologia con conseguente riduzione degli habitat naturali e l'alterazione del regime idrologico consentono lo sviluppo di popolamenti a bassa diversità costituiti da taxa tolleranti e a rapido sviluppo. Pertanto, l'analisi della comunità a macrofite fornisce, sulla base delle variazioni dei popolamenti macrofittici presenti, indicazioni complessive sul livello di alterazione dei corpi idrici determinato dalle pressioni antropiche.



Figura 1 T. Ayasse - Comunità di macrofite acquatiche in ambiente alpino

Le macrofite acquatiche sono utilizzate come bioindicatori da diversi anni in molti paesi europei tuttavia gran parte degli indici macrofittici formalizzati e utilizzati in Europa è finalizzata principalmente alla valutazione dello stato trofico dei corsi d'acqua, vale a dire il grado di alterazione della qualità dell'acqua in relazione alla presenza di nutrienti, carico organico, inquinanti specifici (Minciardi, 2009). Anche se la comunità può essere in grado di fornire informazioni più globali sullo stato degli ecosistemi acquatici, la maggior parte degli indici trofici in uso non sarebbero in grado di rilevare efficacemente impatti dovuti ad altri fattori di pressione antropica come i prelievi idrici e le alterazioni idromorfologiche (Fiorenza, 2010).

Con l'emanazione della Direttiva 2000/60/CE si impone una svolta nella modalità di valutazione degli ambienti fluviali: l'attenzione è posta alla valutazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici che comprende, tra gli altri, anche la valutazione della composizione e abbondanza dell'elemento biologico flora acquatica.

La Direttiva prevede la valutazione dello Stato Ecologico delle comunità in termini di scostamento rispetto alle condizioni di riferimento (assenza di disturbo antropico) individuando come valore ambientale di riferimento la naturalità.

Negli ultimi anni, dunque, a livello europeo, si è posto il problema di adeguare i metodi di valutazione della comunità macrofittica a quanto richiesto dalla Direttiva.

L'Italia, con l'emanazione del D.M. 260/2010, ha adottato come metrica di valutazione dello Stato Ecologico dell'Elemento di Qualità Biologica Macrofite l'indice macrofittico IBMR, Indice Biologique Macrophytique en Rivière. Tale indice, formalizzato in Francia, ha mostrato vasta applicabilità sul territorio italiano in ragione della similarità biogeografica tra Francia e Italia (Azzollini et al. 2009, Mezzotero, et al. 2009, Minciardi et al. 2005.). L'Indice di stato trofico IBMR può essere considerato indice di Stato Ecologico attraverso il calcolo dell'RQE-IBMR, vale a dire il rapporto tra l'IBMR calcolato per un dato sito ed il valore teorico atteso per la tipologia alla quale il sito è stato assegnato.

## DESCRIZIONE DEL METODO DI CAMPIONAMENTO DELLE MACROFITE E CALCOLO DELL'INDICE IBMR

L'IBMR è un indice finalizzato alla valutazione dello stato trofico che si fonda su una lista di 210 taxa indicatori per i quali è stata valutata, da dati di campo, la sensibilità in particolare alle concentrazioni di azoto ammoniacale e ortofosfati. Tuttavia lo stato trofico è determinato non solo dalla concentrazione di nutrienti ma anche da altri fattori quali la luminosità (condizionata a sua volta da torbidità e ombreggiamento) e velocità della corrente (Minciardi et al., 2010).

La metodologia, è descritta dalla norma AFNOR NF T 90-395 "Qualité de l'eau. Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)". L'IBMR si misura in corrispondenza di una stazione e si calcola sulla base di un rilievo.

La stazione di monitoraggio corrisponde ad una porzione di torrente rappresentativa per il tratto omogeneo di corso d'acqua che si intende indagare, avente uno sviluppo longitudinale da 50 a 100 m in funzione delle dimensioni del corso d'acqua e dei livelli di copertura delle macrofite presenti.

Il rilievo consiste nell'osservazione in situ della comunità macrofittica, valutando la copertura totale della comunità presente nella stazione e le coperture in percentuale dei singoli taxa rinvenuti. Contestualmente al campionamento di macrofite, effettuato percorrendo a zig zag il tratto di corpo idrico, vengono rilevati parametri stazionali (tra cui ampiezza dell'alveo bagnato, profondità dell'acqua, granulometria prevalente, condizioni idrologiche, vegetazione delle rive, uso del suolo nel territorio circostante) utilizzando un'apposita scheda di campionamento (Minciardi et al., 2003) (Fig.2).



Figura 2 T. Ayasse - Campionamento di macrofite acquatiche

Si procede ad un campionamento secondo la modalità prevista dal metodo e conforme alla norma UNI EN 14184:2004 CEN ed al protocollo nazionale di campionamento (APAT, 2007). Segue un primo riconoscimento in campo dei singoli taxa, che deve essere confermato da una successiva determinazione in laboratorio (Fig. 3 e 4).



Figura 3 Campione di alga filamentosa

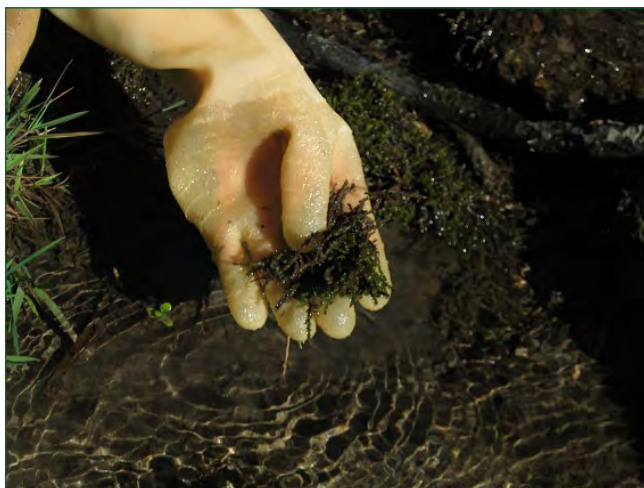


Figura 4 Campione di muschio acquatico

La copertura percentuale dei singoli taxa deve essere successivamente proporzionata al valore di copertura totale delle macrofite presenti nella stazione al fine di ottenere un valore di copertura reale di ogni taxon.

Per poter effettuare il calcolo dell'IBMR è necessario tradurre i valori di copertura reale nei corrispondenti coefficienti di copertura previsti dal metodo, secondo la tabella di conversione seguente:

Copertura reale	Coefficienti di copertura	Significato secondo IBMR
< 0,1	1	solo presenza
0,1 ≤ cop < 1	2	copertura scarsa
0,1 ≤ cop < 10	3	copertura discreta
10 ≤ cop < 50	4	copertura buona
≥ 50	5	copertura alta

Tabella 1 Coefficienti di copertura

Il calcolo dell'IBMR per la stazione di campionamento si effettua secondo il seguente algoritmo:

$$IBMR = \sum_i^n [ E_i K_i C_i ] / \sum_i^n [ E_i K_i ]$$

Dove:

$E_i$  = coefficiente di stenoecia

$K_i$  = coefficiente di copertura

$C_i$  = coefficiente di sensibilità

$n$  = numero dei taxa indicatori

Sulla base del valore numerico assunto dall'IBMR è possibile classificare la stazione in termini di livello trofico secondo cinque livelli di trofia (Molto Lieve, Lieve, Media, Elevata, Molto Elevata) come descritto nella tabella seguente:

Livello Trofico	Valore IBMR	Colore convenzionale
Molto basso	IBMR > 14	Blu
Basso	12 < IBMR ≤ 14	Verde
Medio	10 < IBMR ≤ 12	Giallo
Elevato	8 < IBMR ≤ 10	Arancione
Molto elevato	IBMR ≤ 8	Rosso

Tabella 2 Categorie trofiche per la classificazione della stazione sulla base del valore di IBMR (da AFNOR, 2003)

L'elenco dei taxa indicatori è composto da 210 taxa di cui il maggior numero è costituito da specie di angiosperme, seguono in ordine di abbondanza alghe e muschi.

Fanerogame, Pteridofite e Briofite (epatiche e muschi) vengono determinate sino al livello di specie con l'ausilio di chiavi dicotomiche. Le alghe vengono determinate al genere, come richiesto dal protocollo di applicazione dell'indice.

È necessario, inoltre, verificare l'applicabilità dell'indice nelle singole stazioni. Tale valutazione è effettuata in funzione del raggiungimento di soglie di abbondanza in termini di copertura totale della comunità, di copertura dei taxa indicatori rispetto alla copertura dei taxa totali e di numero di taxa della comunità indicatrice rispetto al numero di taxa totali (Minciardi et al., 2003; Minciardi et al., 2010). Sulla base del raggiungimento di tali soglie l'indice è ritenuto applicabile o non applicabile e i risultati dell'IBMR sono ritenuti affidabili o a parziale affidabilità.

**CALCOLO DEL RAPPORTO DI QUALITÀ ECOLOGICA RQE**

A seguito dell'analisi dei dati disponibili, derivanti dall'applicazione dell'IBMR in varie regioni d'Italia, su un significativo numero di tipologie fluviali sono stati definiti due macroambiti territoriali: uno alpino, riferibile alle aree montane delle HER 1,2,3,4, ed uno centrale-mediterraneo comprendente gli ambiti pedemontani e di pianura delle HER 1,2,3,4, e tutte le altre idroecoregioni.

Per il calcolo dell'RQE\_IBMR per ciascun sito i valori di IBMR rilevati nei siti di monitoraggio devono essere rapportati con il valore medio di IBMR calcolato sui valori rilevati nei siti di riferimento individuati per ciascuna tipologia (Minciardi et al. 2009). I riferimenti per ciascuna tipologia appartenente alle aree geografiche alpina, centrale e mediterranea sono forniti dal D.M. 260/2010.

Il risultato è un valore numerico tra 0 e 1 ed è chiamato RQE (Rapporto di Qualità Ecologica).

Il D.M. 260/2010 riporta i limiti di RQE\_IBMR relativi alle classi Elevata e Buona, Sufficiente, Scarso e Cattiva differenziando per le due aree geografiche alpina e centrale-mediterranea. Nella tabella seguente si riportano i valori di RQE\_IBMR relativi ai limiti tra le classi da Elevata a Cattiva per l'Area Geografica Alpina che comprende le HER 1,2,3,4 (Alpi) (Tab. III).

Valori RQE	IBMR	Colore convenzionale
RQE ≥ 0,85	elevato	
0,70 ≤ RQE < 0,85	buono	
0,60 ≤ RQE < 0,70	sufficiente	
0,50 ≤ RQE < 0,60	scarso	
RQE < 0,50	cattivo	

Tabella 3 Limiti di classe fra gli stati

L'Indice trofico IBMR, è utilizzato ai sensi del D.M. 260/2010 come metodo per la valutazione dell'EQB Macrofite Acquatiche, tuttavia consente di effettuare solo una valutazione parziale dello Stato Ecologico previsto dalla Direttiva.

L'applicazione del metodo sull'intero territorio italiano consente tuttavia di acquisire dati e informazioni utili allo sviluppo di ulteriori ricerche che hanno come obiettivo la definizione di metriche di valutazione che considerino anche porzioni della comunità meno strettamente acquatiche. Questo approccio potrebbe consentire una valutazione integrata dello stato ecologico della comunità al fine di evidenziare

impatti derivanti da pressioni plurime ed in particolare quelle relative alle alterazioni idromorfologiche (Fiorenza, 2010).

Tra gli elementi di qualità biologica previsti dalla Direttiva la comunità a macrofite acquatiche risulterebbe, infatti, tra i più adeguati per la caratterizzazione dello Stato Ecologico grazie alla grande capacità di fornire informazioni sullo stato globale degli ecosistemi acquatici (Fiorenza, 2010; Minciardi, 2010).

**APPLICAZIONE IN VALLE D'AOSTA**

La comunità a macrofite acquatiche è stata indagata nei corpi idrici valdostani già a partire dal 2004 in maniera sporadica e allo scopo di sperimentare indici macrofitici in ambito alpino in seno a ricerche condotte in collaborazione con l'Unità Tecnica Tecnologie del centro ricerche ENEA (Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile) di Saluggia. Dal 2008 al 2009 questa collaborazione si è estesa ai siti di riferimento che costituiscono la Rete Nucleo nell'ambito della sperimentazione avente per oggetto "Attività di implementazione della Direttiva 2000/60/CE sul territorio della Valle d'Aosta". Secondo la normativa vigente, lo studio della componente macrofitica non risulta obbligatorio per i corsi d'acqua alpini, tuttavia ARPA VdA ha scelto di monitorare la comunità relativamente ai siti di riferimento della Rete Nucleo, dopo il biennio di sperimentazione, in maniera routinaria dal 2010.

La comunità macrofitica è risultata presente in tutte le stazioni di campionamento della Rete Nucleo, anche se in corrispondenza delle stazioni riferibili alla tipologia "glaciale" (molto piccolo, piccolo e medio) ha raggiunto valori di copertura molto bassi mentre nelle tipologie "da scorrimento superficiale" le percentuali di copertura sono maggiori.

La comunità si insedia più facilmente nelle tipologie a "scorrimento superficiale" rispetto a quelle "glaciali", probabilmente a causa dell'elevata torbidità che caratterizza quest'ultima tipologia di corsi d'acqua. La torbidità agisce sia in termini di abrasione sul corpo vegetativo sia limitando la luminosità in acqua. Le condizioni di habitat meno limitanti della tipologia a scorrimento superficiale favoriscono, invece, una diversificazione di forme di crescita in modo particolare nella comunità briofitica.

Dunque, anche in ambito alpino, sebbene importanti fattori ambientali limitanti agiscano sulla comunità bioindicatrice, caratterizzandone struttura e composizione (forte turbolenza, l'azione meccanica esercitata dai solidi in sospensione), laddove siano presenti substrati stabili in rapporto alla velocità della corrente, le comunità, costituite essenzialmente da muschi ed alghe adattati a condizioni ambientali estreme, comunque si insediano.

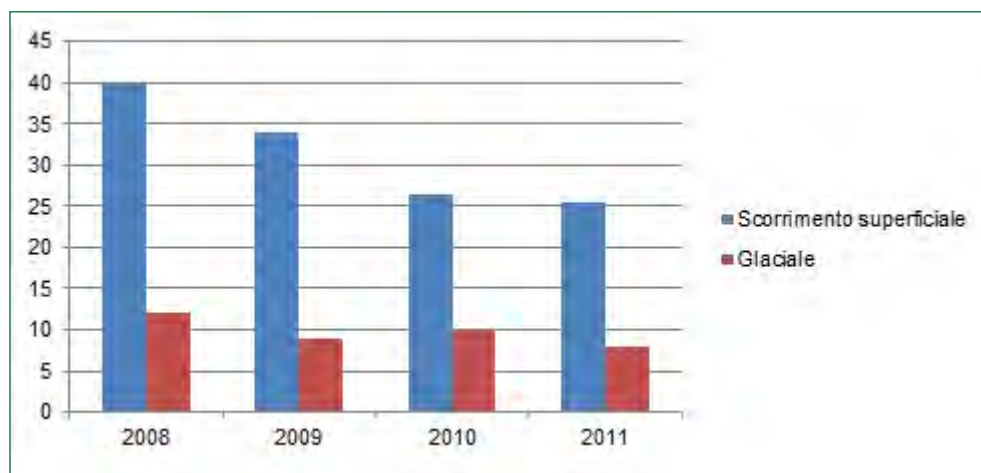


Figura 5 Percentuale di copertura totale della comunità macrofitica nei siti a differente tipologia



**Indagini Floristiche**

Le indagini condotte dal 2008 fino al 2011 nelle stazioni della Rete Nucleo hanno portato a censire una flora di 91 taxa dei quali 25 generi algali, 45 specie di muschi, 7 specie di epatiche, 1 specie di lichene e 13 specie di angiosperme.

Nella quasi totalità delle stazioni considerate, a parte rare eccezioni, la comunità è costituita esclusivamente da Alghe e Briofite (muschi ed epatiche).

Nelle stazioni di campionamento appartenenti alla tipologia "glaciale" la percentuale di copertura totale della comunità macrofittica risulta estremamente bassa (Fig. 5). La copertura media è di circa 10%, tenendo presente che nei siti "molto piccolo glaciale" la copertura è spesso risultata inferiore alla soglia di rilevabilità (5%), mentre risulta più consistente (circa 20%) per la stazione a tipologia "grande glaciale" (Dora Baltea – Confine regionale).

Per queste stazioni a tipologia "glaciale" le Alghe costituiscono la componente preponderante della comunità e spesso anche l'unica (Fig. 6). La componente muscinale presenta una copertura quasi sempre al di sotto del limite di rilevabilità anche se il numero di taxa di muschi rilevato è pari al numero di taxa algali.

Per quanto riguarda le stazioni a tipologia da "scorrimento superficiale" la percentuale di copertura totale della comunità macrofittica si attesta intorno ad un valore medio pari al 30% (Fig. 7).

I muschi costituiscono quasi sempre la componente più importante sia per la percentuale di copertura che per il numero di taxa rilevati. Tra le alghe, i taxa più frequentemente rinvenuti sono il genere *Oscillatoria* tra le *Cyanophyceae*, *Hydrurus foetidus* per le *Chry-*

*sophyceae*; tra le alghe verdi il genere più presente è risultato *Ulothrix*. Tra le alghe rosse i generi più frequenti sono *Audouinella* e *Lemanea*.

Nelle stazioni indagate, a parte alcuni generi algali ad ampia diffusione e spesso a distribuzione ubiquitaria quali *Ulothrix* ma anche *Oscillatoria*, i taxa algali risultati più frequenti sono quelli tipici di ambienti acquatici montani e pedemontani caratterizzati da acque fredde e, soprattutto, velocemente correnti. Per citare un esempio le *Lemnaceae*, tra le alghe rosse in particolare, sono descritte in letteratura come organismi stenovalenti, ovvero organismi che vivono in condizioni ben definite di fattori ambientali. Il genere *Lemanea* si trova in corsi d'acqua montani a substrato stabile (rocce e grossi massi), acqua turbolenta e ad elevate concentrazioni d'ossigeno. La stenovalenza può essere osservata anche in relazione alla conducibilità e alla temperatura dell'acqua (il genere predilige acque fredde). Alcuni autori hanno caratterizzato la specie *L. fluviatilis*, ad esempio, in relazione alle concentrazioni di fosforo e azoto come indicatore di acque oligo-mesotrofe (Rott et al, 1999).

Tra le specie muscinali che sono rinvenute con maggiore frequenza e che sono caratterizzate da classi di copertura più abbondanti vi sono muschi reofili quali *Hygrohypnum luridum* e *Platyhypnidium riparioides*, specie estremamente robuste che presentano tolleranza sia all'azione meccanica sia alla frequente alternanza di sommersione ed emersione. Sono frequenti anche *Palustriella falcata*, *Palustriella commutata* e *Cratoneuron filicinum* che possono essere considerati generi emergenti semi acquatici, spesso non completamente sommersi.

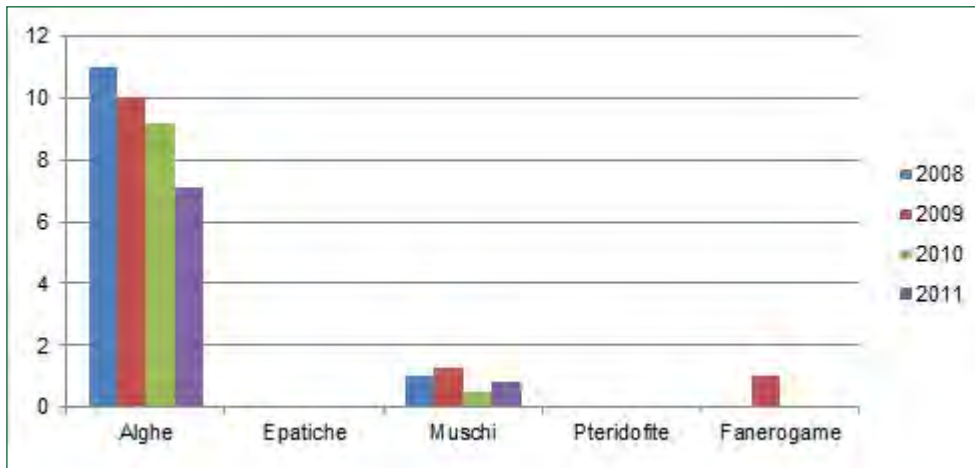


Figura 6 Percentuale di copertura delle diverse componenti macrofittiche nei siti a tipologia "glaciale"

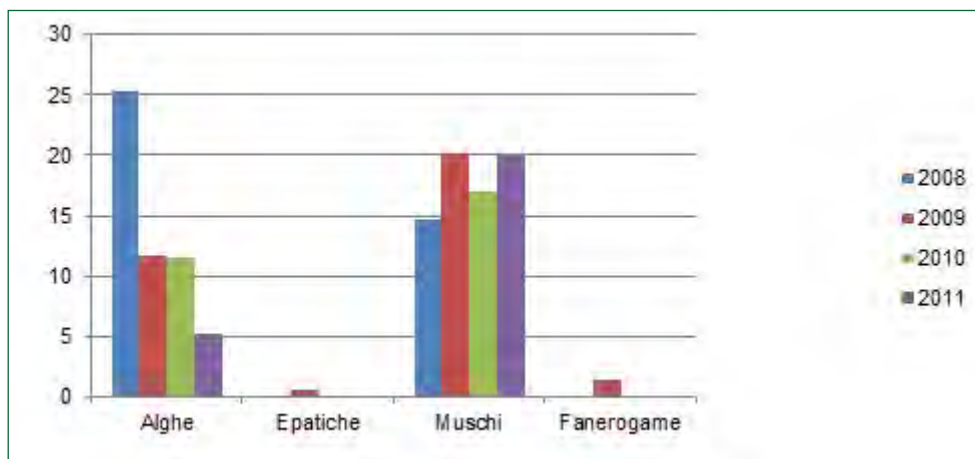
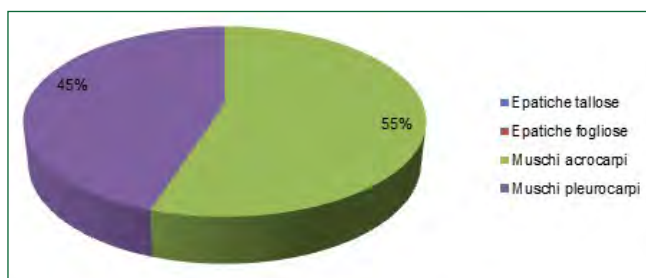
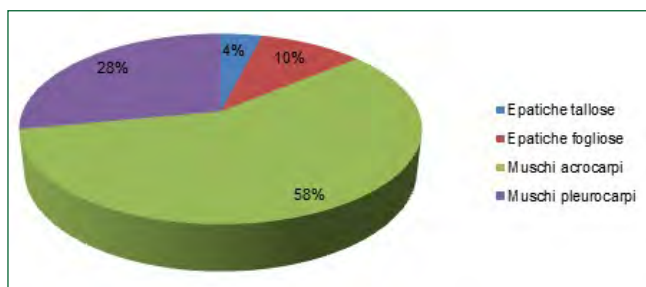


Figura 7 Percentuale di copertura delle diverse componenti macrofittiche nei siti a tipologia "da scorrimento superficiale"



**Figura 8** Percentuale delle forme di crescita delle briofite nei siti a tipologia "glaciale"



**Figura 9** Percentuale delle forme di crescita delle briofite nei siti a tipologia "da scorrimento superficiale"

La maggior parte dei muschi acquatici possiede, per un adattamento alla corrente, una forma di crescita pleurocarpa. Sebbene i generi di muschi prima enunciati, appartenenti alla forma di crescita pleurocarpa, siano quelli rinvenuti con maggiore frequenza e con coperture più abbondanti, il maggior numero di taxa, sia nei siti a tipologia "glaciale" che "a scorrimento superficiale" è rappresentato da muschi a forma di crescita acrocarpa (Fig. 8, 9). Questi generi, rinvenuti su massi non totalmente immersi in alveo e sulle sponde, hanno come habitat d'elezione la zona sopracquatica periodicamente emersa ma vicino al passaggio della lama d'acqua (es. il genere *Schistidium*). Le epatiche sono state rinvenute in zone lambite dall'acqua, su rocce soggette a stillicidio o sommerse ma in corrente debole, sia direttamente sulla superficie dei substrati che in associazione ad altre briofite, esclusivamente nei siti "da scorrimento superficiale" (Fig. 9) che presentano condizioni di habitat più idonee al loro sviluppo. Tenendo presente che il rilievo delle macrofite è stato limitato sempre e solo alla porzione dell'alveo bagnato, tra le fanerogame, presenti solo molto sporadicamente, la specie più frequente è *Agrostis stolonifera*; la morfologia degli alvei, la corrente elevata, lo scorrimento turbolento, l'erosione intensa e temperature poco elevate sono, infatti, tutte condizioni sfavorevoli allo sviluppo di piante acquatiche, radicanti immerse ed emergenti.

**Risultati dell'applicazione dell'Indice IBMR e calcolo dell'RQE\_IBMR**

Per i risultati derivanti dall'applicazione dell'indice IBMR e il seguente calcolo dell'RQE\_IBMR relativo ai siti della Rete Nucleo della Valle d'Aosta si rimanda all'approfondimento dedicato alla Rete Nucleo.

**BIBLIOGRAFIA**

AFNOR (2003) Qualité de l'eau: Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) – NF T 90-395: 28 pp.

APAT (2007) Protocollo di campionamento ed analisi per le macrofite delle acque correnti. In "Metodi Biologici per le acque. Parte I". Manuali e Linee Guida APAT. Roma.

Azzollini R., Gerbaz D., Isabel S., Vicquéry L., Minciardi M.R., Rossi G.L., Spada C.D., (2010). "Uso di macrofite acquatiche per il monitoraggio di corsi d'acqua alpini: le applicazioni in Valle d'Aosta" - In: Atti del XIX Convegno Nazionale S.It.E. "Dalle vette alpine alle profondità marine", Bolzano 15-18 Settembre 2009: 91-104.

Fiorenza A. (2010): Caratterizzazione delle macrofite acquatiche degli ecosistemi fluviali per l'applicazione della direttiva 2000/60/CE. Caso studio in due idroecoregioni del Piemonte. Tesi di Laurea- AA 2009/2010. Università degli Studi di Torino, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali.

Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea N. L327 del 22/12/2000. Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. 71 pp.

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Decreto Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante «Criteri tecnici per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo». 190 pp.

Mezzotero A., Minciardi M.R., Spada C.D., Lucadamo L., Gallo L., De Filippis A. (2009). Prima caratterizzazione e valutazione delle comunità a macrofite acquatiche nei corsi d'acqua della Provincia di Cosenza. Studi Trentini di Scienze Naturali 86: 23-31.

Minciardi M.R., Azzollini R., Spada C.D., (2010): "Le macrofite acquatiche come comunità bioindicatrice negli ambienti fluviali del bacino padano: ricerche pregresse, prospettive di utilizzo e necessità conoscitive". Atti del XVIII Convegno Nazionale S.It.E. "Ecologia, Emergenza, Pianificazione", Parma 1-3 Settembre 2008 – Biologia Ambientale 24 (1): 10 pp

Minciardi M.R., Poma S., Rossi G.L. (2005) Qualità delle acque superficiali. In: Rossi G.L. & Minciardi M.R. (a cura di), Un Piano per la Palude di San Genuario. Proposte per la gestione di un sito Natura 2000. Regione Piemonte: 41 – 45

Minciardi M.R., Rossi G.L., Azzollini R., Betta G. (2003) Linee guida per il biomonitoraggio di corsi d'acqua in ambiente alpino. ENEA, Provincia di Torino, Torino: 64 pp.

Minciardi M.R., Spada C.D., Rossi G.L., Angius R., Orrù G., Mancini L., Pace G., Marcheggiani S., Puccinelli C. (2009). Metodo per la valutazione e la classificazione dei corsi d'acqua utilizzando la comunità delle Macrofite acquatiche. Rapporto Tecnico ENEA RT/2009/23/ENEA: 35pp.

Rott E., Pipp E., Phister P., Van Dam H., Ortler K., Binder N. and K.Pall (1999) Indicationlisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern. Teil 2: Trophieindikation sowie geohemische Präferenz, taxonomische und toxikologische Anmerkungen. – WWK. Bundesministerium für Land'und forstwirtschaft. Wien.

**LINK**

Per approfondimenti si rimanda al protocollo di campionamento ufficiale pubblicato da ISPRA.



# Elementi di qualità idromorfologica



## PREMESSA

L'indice analizza e valuta gli aspetti idromorfologici del corpo idrico e contribuisce all'attribuzione dello stato ecologico.

## DESCRIZIONE DEL METODO

Quando lo stato ecologico del corpo idrico risulta elevato, la normativa vigente (D.M. 260/2010) prevede, a conferma di tale stato, la valutazione dei seguenti elementi idromorfologici:

- Regime idrologico (quantità e variazione del regime delle portate misurate, connessione con il corpo idrico sotterraneo);
- Continuità fluviale (entità ed estensione degli impatti di opere artificiali sul flusso di acqua, sedimenti e biota);
- Condizioni morfologiche (portate solide, variazione della profondità e della larghezza del corso d'acqua, struttura e substrato dell'alveo, struttura della zona ripariale).

A tale scopo in Italia è stato elaborato un sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua (IDRAIM) che si basa sul confronto dei risultati ottenuti impiegando due metodi:

**1. Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI):** valuta, in base ai dati di portata liquida, l'alterazione del regime idrologico del corso d'acqua rispetto alle sue condizioni di riferimento. L'indice è valutato in una sezione trasversale e può essere rilevato a scala giornaliera e/o mensile. Generalmente occorre una serie di portate "giornaliere/mensili" almeno ventennale. Qualora i dati non siano disponibili si ricorre a metodi di ricostruzione o stima. La procedura per la valutazione (Fig. 1) dello stato del regime idrologico si articola in una fase preliminare (Fase 0) in cui si valuta se le pressioni, insistenti sul corpo idrico, siano nulle o trascurabili; nel caso in cui le pressioni siano significative, si passa alle successive fasi 1 e 2, in cui si quantifica l'alterazione attraverso il calcolo dell'indice IARI, si evidenziano eventuali elementi di criticità, ricorrendo eventualmente al giudizio esperto per spiegare le cause e confermare o meno la criticità evidenziata.

I risultati ottenuti con l'applicazione dell'Indice conducono a 3 stati di qualità che sono rappresentati in tabella 1.

IARI	STATO
$0 \leq IARI \leq 0,05$	ELEVATO
0,05	BUONO
$0,15 < IARI$	NON BUONO

Tabella 1

**2. Indice di Qualità Morfologica (IQM):** anche tale procedura si basa sulla valutazione dello scostamento delle condizioni attuali rispetto ad un certo stato di riferimento. L'analisi per il rilevamento delle alterazioni morfologiche del corso d'acqua/corpo idrico si basa sull'approccio integrato di analisi GIS da telerilevamento (analisi di foto aeree per osservazione di opere, uso del suolo, estensione delle piane inondabili e alcune caratteristiche morfologiche) e attività "in campo" per analisi e misure dettagliate.

La valutazione dello stato morfologico avviene analizzando 18 indicatori (tab. 2) raggruppati in tre categorie:

- Funzionalità geomorfologica: valuta forme e processi del corso d'acqua nelle condizioni attuali rispetto a forme e processi attesi per la stessa tipologia fluviale;
- Artificialità: considera la presenza, di opere o interventi antropici che possano influire sugli aspetti morfologici del tratto indagato.
- Variazioni morfologiche: vengono analizzate per i corsi d'acqua di grandi dimensioni (G) (larghezza  $L > 30$  m)

Alcuni indicatori hanno campi di applicazione diversi a seconda della tipologia del corso d'acqua. I punteggi attribuiti sono ponderati sulla base dell'importanza dell'indicatore e sulla presenza/assenza di alterazioni (il punteggio A si riferisce ad uno scostamento nullo e quindi ad assenza di alterazioni mentre il punteggio C è associato allo scostamento massimo legato alla massima alterazione).

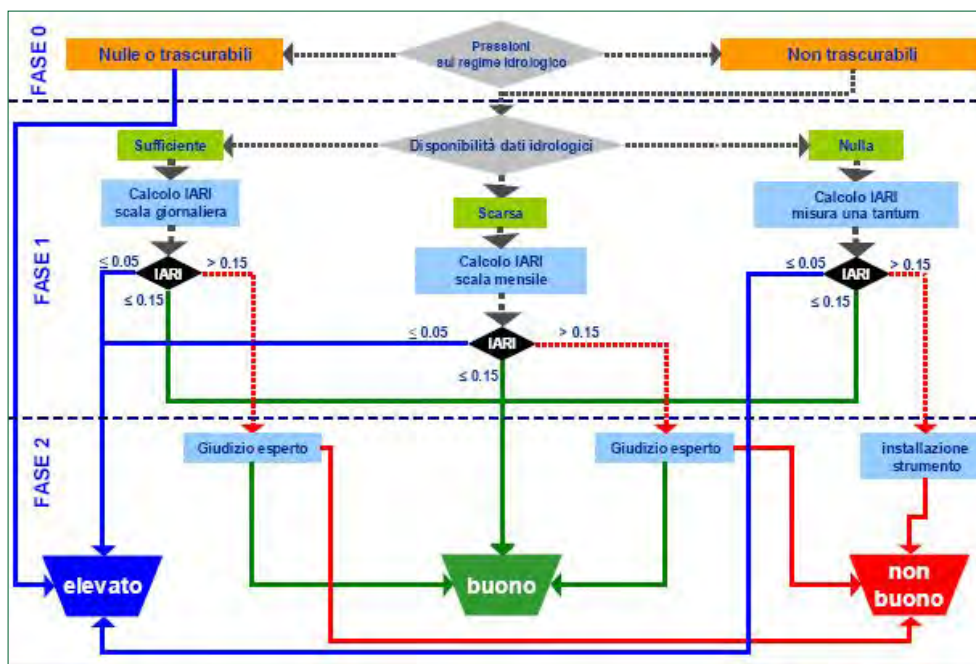


Figura 1 Indice di Alterazione del Regime Idrologico – Sintesi dell'iter di applicazione del metodo

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		CAMPO DI APPLICAZIONE	Punteggi indicatori			
				A	B	C	
<b>Continuità</b>	F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	Tutti	0	3	5	
	F2	Presenza di piana inondabile	Solo SC/NC	0	3	5	
	F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	Solo C	0	3	5	
	F4	Processi di arretramento delle sponde	Solo SC/NC	0	2	3	
	F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	Solo SC/NC	0	2	3	
<b>Morfologia</b> Configurazione morfologica	F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	Solo C	0	3	5	
	F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	SC/NC: tutti; C: solo CI/W	0	3	5	
	F8	Presenza di forme tipiche di pianura	Solo SC/NC meandriformi in ambito fisiografico di pianura	0	2	3	
Configurazione sezione	F9	Variabilità della sezione	Tutti	0	3	5	
Struttura e substrato alveo	F10	Struttura del substrato	Tutti	0	2	5	6
	F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	Tutti	0		3	
<b>Vegetazione fascia perfluviale</b>	F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale	Tutti	0	2	3	
	F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	Tutti	0	2	5	
<b>ARTIFICIALITÀ</b>							
Continuità longitudinale a monte	A1	Opere di alterazione delle portate liquide	Tutti	0	3	6	
	A2	Opere di alterazione delle portate solide	Tutti	0	3	6	9
Continuità longitudinale nel tratto	A3	Opere di alterazione delle portate liquide	Tutti	0	3	6	
	A4	Opere di alterazione delle portate solide	Tutti	0	4	6	
	A5	Opere di attraversamento	Tutti	0	2	3	
Opere di alterazione della continuità laterale	A6	Difese di sponda	Tutti	0	3	6	
	A7	Arginature	Solo SC/NC	0	3	6	
Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato	A8	Variazioni artificiali di tracciato	Solo SC/NC	0	2	3	
	A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	Tutti	0	3	6	8
Interventi di manutenzione e prelievo	A10	Rimozione di sedimenti	Tutti	0	3	6	
	A11	Rimozione di materiale legnoso	Tutti	0	2	5	
	A12	Taglio della vegetazione in fascia perfluviale	Tutti	0	2	5	
<b>VARIAZIONI MORFOLOGICHE</b>							
Configurazione morfologica	V1	Variazione della configurazione morfologica	Solo G	0	3	6	
	V2	Variazioni di larghezza	Solo G	0	3	6	
Configurazione sezione	V3	Variazioni altimetriche	Solo G	0	4	8	

Tabella 2 Indicatori, categorie, campo di applicazione e punteggi

Le classi di qualità dell'Indice di Qualità Morfologica sono riportate in tabella n. 3. L'Indice assume valore pari a 1 nel caso di un corso d'acqua inalterato (quindi coincidente con le condizioni di riferimento) e pari a 0 per un corso d'acqua completamente alterato. Sulla base dei valori dell'IQM, sono state definite 5 classi di qualità morfologica come specificato nella tabella.

IQM	CLASSE DI QUALITÀ
0,85 ≤ IQM ≤ 1	ELEVATO
0,7 ≤ IQM < 0,85	BUONO
0,5 ≤ IQM < 0,7	MODERATO O SUFFICIENTE
0,3 ≤ IQM < 0,5	SCADENTE O SCARSO
0,0 ≤ IQM < 0,3	PESSIMO O CATTIVO

Tabella 3 IQM – classi di qualità

Nel D.M. 260/2010 le 5 classi di qualità dello stato morfologico vengono ricondotte a due stati (Tab. 4).

IQM	STATO
0,85 ≤ IQM ≤ 1	ELEVATO
IQM < 0,85	NON ELEVATO

Tabella 4 Classi di Stato Morfologico (D.M. 260/2010)



Come anticipato, il valore dell'indice idromorfologico (IDRAIM) è definito sulla base dei risultati ottenuti dall'applicazione di entrambi gli indici IARI e IQM e si attribuisce facendo riferimento alla tabella a doppia entrata sotto riportata:

		STATO MORFOLOGICO IQM	
		ELEVATO	NON ELEVATO
STATO IDROLOGICO IARI	ELEVATO	ELEVATO	NON ELEVATO
	BUONO	ELEVATO	NON ELEVATO
	NON BUONO	NON ELEVATO	NON ELEVATO

Tabella 5 Classi di stato idromorfologico

### APPLICAZIONE IN VALLE D'AOSTA

L'applicazione del metodo IDRAIM in Valle d'Aosta ha avuto inizio a fine estate 2010 per opera di un gruppo di lavoro composto da tecnici appartenenti all' Assessorato Opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica, Assessorato all'Ambiente e ARPA Valle d'Aosta, con gli obiettivi sia di applicare gli indici IQM e IARI a tutti i corpi idrici ospitanti una stazione della rete nucleo, sia di favorire la formazione e l'applicazione omogenea del metodo tra i vari operatori.

I 12 corpi idrici oggetto di valutazione sono elencati in tab. 6 e rappresentati cartograficamente in fig. 2

Corso d'acqua	Codice corpo idrico	Stazione	Lunghezza (Km)	Tipologia
Torrent Evançon	0941va	Evançon – Monte Verraz	5.65	01GH1N
Doire de Ferret	0570081va	Dora di Ferret - Greuvettaz	12.88	01GH1N
Doire de Rhemes	0440281va	Dora di Rhemes - Benevolo	5.47	01GH1N
Doire de Valgrisenche	0451va	Dora di Valgrisenche - Ponte Bezzi	4.58	01GH1N
T. Buthier d'Ollomont	0760043va	Buthier d'Ollomont - Vaud	6.22	01GH2N
Torrent Savara	0446va	Savara - Les Ecureuils	4.41	01GH2N
Torrent Lys	1049va	Lys - Ponte tibetano	5.30	01GH3N
Torrent du Bois	0050101va	Bois - Outre L'Eve	8.23	01SS1N
Torrent de Petit Monde	0850021va	Petit Monde - Lo Ditor monte	3.36	01SS1N
T. Saint-Barthélemy	0802va	Saint-Barthélemy - Ponte Pierrey	10.43	01SS2N
Torrent Ayasse	0052va	Ayasse - Ponte Maddalene	3.61	01SS2N
Torrent Chalamy	0142va	Chalamy - Ponte di Lese	4.24	01SS2N

Tabella 6 Corpi idrici e siti di riferimento

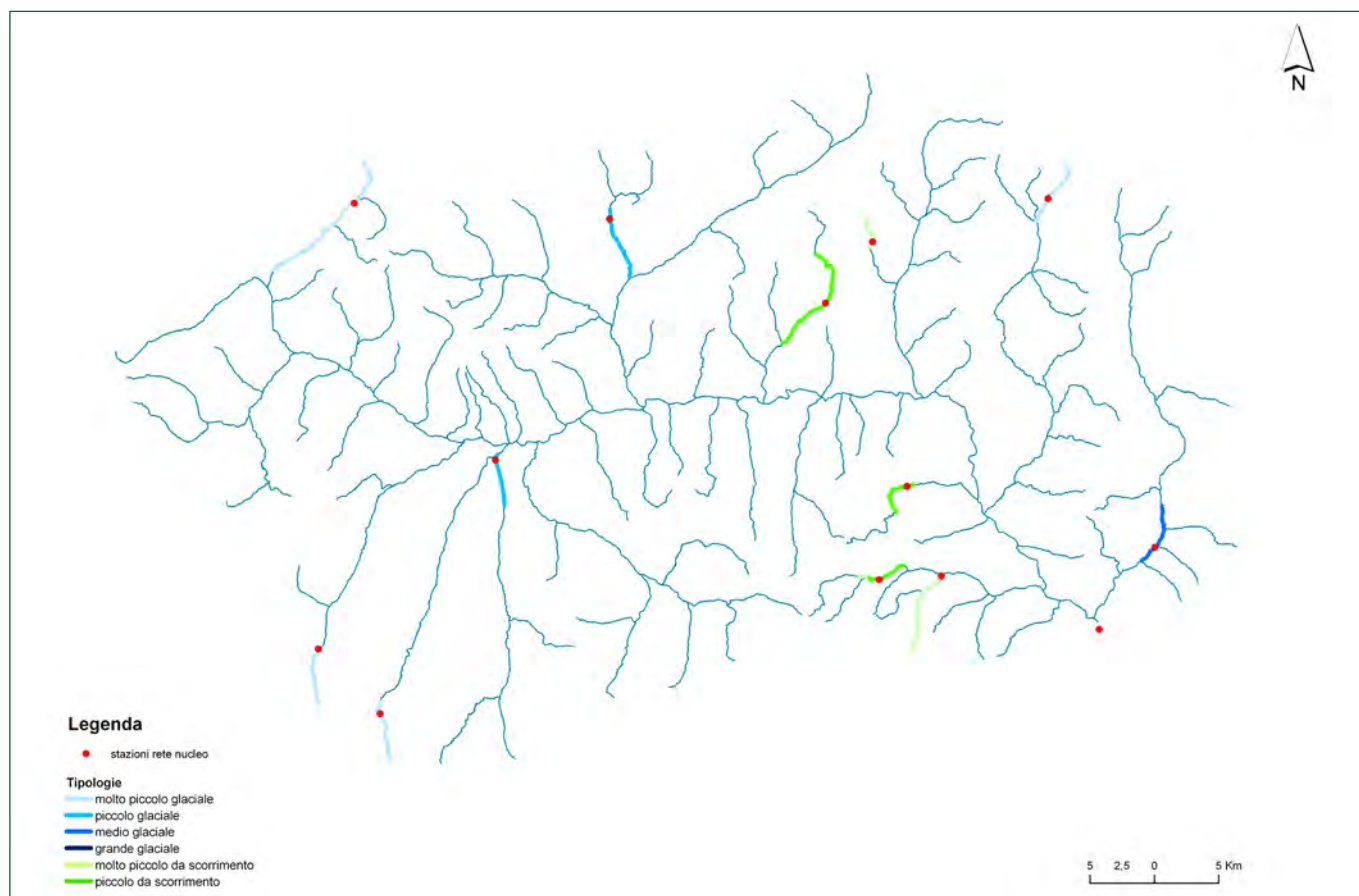


Figura 2 Rappresentazione dei corpi idrici con relativa tipologia

### Applicazione IARI

L'indice IARI, per la maggior parte dei corpi idrici oggetto di studio, è ancora in fase di elaborazione in quanto spesso non sono disponibili dati di portata ed è quindi necessario ricorrere alla stima delle portate naturali impiegando strumenti di modellistica idrologica che derivano le portate sulla base di precipitazioni, temperatura, uso del suolo, prelievi idrici ecc. I corpi idrici in cui è stato applicato sono risultati, sulla base dei sopralluoghi e del materiale cartografico a disposizione, privi di derivazioni idroelettriche e irrigue. Per tali corpi idrici (tab. 7), come previsto dal metodo (Fase 0), le pressioni dal punto di vista del regime idrologico sono considerate nulle ed è possibile quindi assegnare loro automaticamente lo stato elevato.

Corso d'acqua	Codice corpo idrico	Lunghezza (Km)	Tipologia	IARI
Doire de Rhemes	0440281va	5.47	01GH1N	ELEVATO
Doire de Valgrisenche	0451va	4.58	01GH1N	ELEVATO
Torrent Evançon	0941va	5.65	01GH1N	ELEVATO

Tabella 7 Risultati indice idrologico

### Applicazione IQM

L'Indice di Qualità Morfologica è stato rilevato su tutti i 12 corpi idrici. Le sezioni della scheda valutate riguardano le categorie *funzionalità* e *artificialità*, mentre la parte sulle *variazioni morfologiche* non è stata

esaminata, come previsto dal metodo, in quanto i corpi idrici indagati presentano alvei di larghezza inferiore a 30 metri.

La consultazione di strumenti cartografici quali:

- DEM (Digital Elevation Model): modello digitale del terreno per valutare cambi di pendenza e definire il profilo longitudinale del corpo idrico;
- ORTOFOTO 2006 Regione VdA: per valutare uso del suolo, presenza di strade, ampiezza della fascia di vegetazione perifluviale, ecc;
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000;
- informazioni disponibili relative alla presenza di dighe, sistemazioni fluviali, difese spondali e artificializzazioni;

ha permesso la suddivisione dei **corpi idrici** in più tratti omogenei, sulla base del **confinamento**, della pendenza e della morfologia.

Durante la fase di campo, che prevede di percorrere il corpo idrico partendo da monte verso valle, sono stati censiti tutti i manufatti antropici (ponti, briglie, soglie, difese) e valutati tutti gli indicatori (tab. 2) che necessitano di osservazione in campo come la presenza di piane inondabili (indicatore F2), la struttura del substrato (F10), la variabilità della sezione (F9), la vegetazione della fascia perifluviale (F12 e F13), la presenza di legname in alveo (F11), ecc.

Per ogni tratto, in cui è stato suddiviso il corpo idrico, sono state realizzate delle riprese fotografiche, utili come traccia delle peculiarità e criticità osservate, ed è stata compilata la scheda di campo corredata successivamente dai calcoli relativi alle lunghezze dei tratti, e all'area del bacino sotteso e dall'assegnazione dell'indice di qualità morfologica (fig. 3).

Parte delle informazioni acquisite sono state **georeferenziate** su GIS (limite tratti, piane inondabili, collegamenti fotografici).

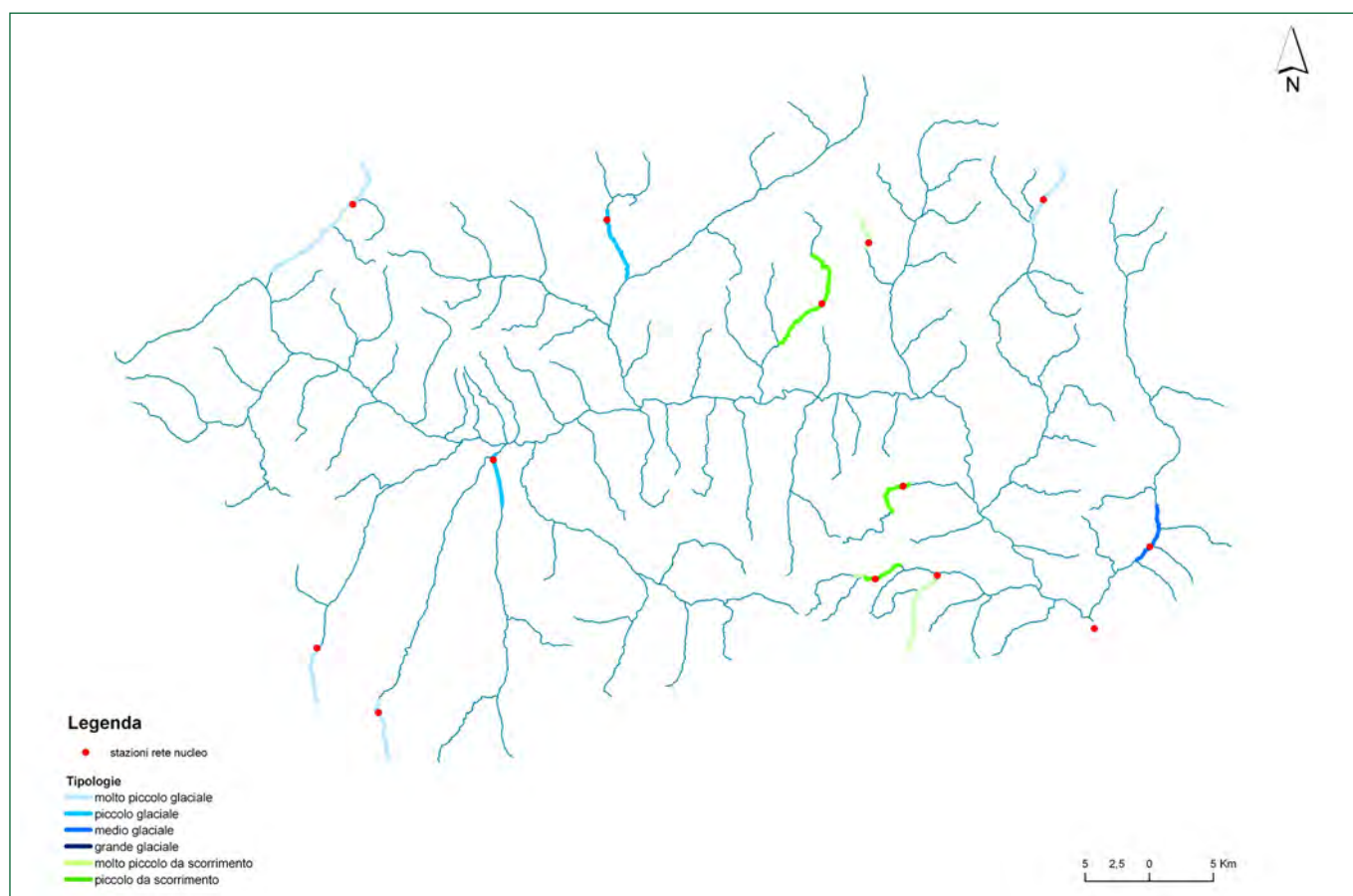


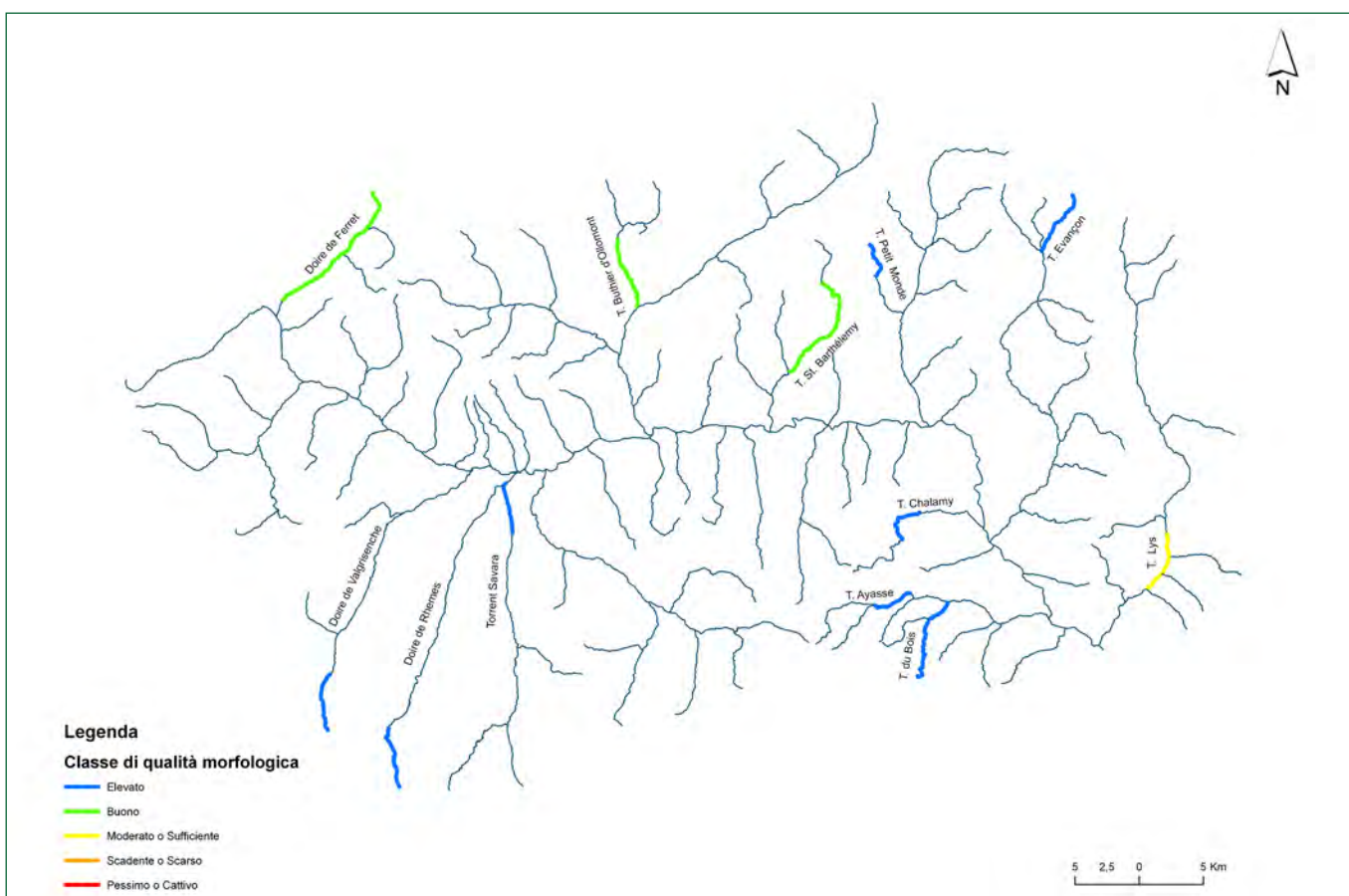
Figura 3 Applicazione IQM ad ogni singolo tratto del corpo idrico



Il valore di IQM per l'intero corpo idrico si ottiene dalla media ponderata dei valori di IQM attribuiti ad ogni singolo tratto del corpo idrico ed è riportato in tabella n. 8 e rappresentato in figura 4.

**Tabella 8** Risultati IQM per ogni corpo idrico

Corso d'acqua	Codice corpo idrico	Quota superiore	Quota inferiore	Dislivello	Pendenza	Lunghezza (Km)	IQM Indice	Classe
Torrent Evançon	01GH1N	2720	1720	1000	18	5,66	0,97	Elevato
Doire de Val Ferret	01GH1N	2510	1340	1170	9	12,91	0,83	Buono
Doire de Valgrisenche	01GH1N	2650	2000	650	13	5,06	0,99	Elevato
Doire de Rhemes	01GH1N	2750	2090	660	12	5,47	0,98	Elevato
Torrent Buthier d'Ollomont	01GH2N	1540	900	640	10	6,22	0,71	Buono
Torrent Savara	01GH2N	1080	680	400	9	4,41	0,96	Elevato
Torrent Lys	01GH3N	900	610	290	5	5,3	0,62	Sufficiente
Torrent du Bois	01SS1N	2550	1150	1400	17	8,23	0,97	Elevato
Torrent de Petit Monde	01SS1N	2500	1920	580	17	3,36	0,94	Elevato
Torrent de Saint-Barthélemy	01SS2N	1990	1140	850	8	10,43	0,76	Buono
Torrent Ayasse	01SS2N	1920	1480	440	12	3,61	0,96	Elevato
Torrent Chalamy	01SS2N	1875	1200	675	16	4,23	0,97	Elevato



**Figura 4** Classe di qualità morfologica attribuita ad ogni corpo idrico

Come è possibile rilevare dalla mappa, la maggior parte dei corpi idrici risulta in stato *elevato*. Generalmente tali tratti si trovano in quota, in forre o zone poco antropizzate e talvolta lontano da strade e siti turistici. In stato buono risultano i corpi idrici dei torrenti Dora di Ferret, Buthier d'Ollomont e Saint-Barthélemy, mentre il corpo idrico sul torrente Lys è in stato *sufficiente*. La distribuzione di tali classi di qualità si può osservare anche nel grafico sottostante (Fig. 5): il 53% della lunghezza dei corpi idrici esaminati è in stato *elevato* (circa 40 km), il 40% *buono* (29 Km) e il 7% in stato *sufficiente* (5,3 Km).

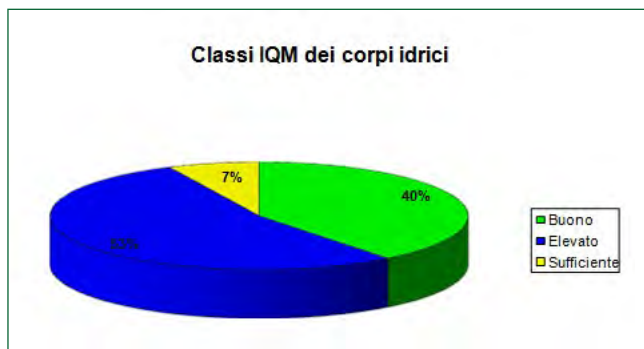


Figura 5 Corpi idrici: distribuzione classi IQM

Un'analisi più approfondita dei risultati ottenuti dall'applicazione dell'IQM ai singoli tratti dei corpi idrici (Fig. 4) mette in evidenza che la maggior parte di essi ricadono nello stato *elevato* presentando alterazioni minime o nulle per entrambe le categorie *morfologia* e *artificialità*; Le alterazioni riscontrate nei tratti in quota o poco antropizzati che tuttavia, non hanno compromesso il raggiungimento dello stato *elevato*, possono essere così riepilogate:

- presenza di aree a pascolo adiacenti al corso d'acqua (Fig. 6), anche se di utilizzo estivo (T. Ayasse, T. Evançon, T. Petit Monde)
- presenza di ponti ad una o più luci con spalle che influiscono sulla morfologia (T. du Bois, T. Petit Monde, T. Ayasse);
- presenza di strade poderali in prossimità del corso d'acqua che interrompono la continuità laterale con il versante (T. Petit Monde, T. Chalamy);
- taglio della vegetazione in fascia perfluviale (T. du Bois, Dora di Ferret).



Figura 6 Pascolo (T. Ayasse)



Figura 7 Ponte con spalle in pietre e cemento (T. Ayasse)

È necessario precisare che l'assenza di fascia di vegetazione perfluviale nei tratti situati al di sopra del limite del bosco (Dora di Rhemes, Dora di Valgrisenche e tratti alti del T. du Bois, del T. Petit Monde e del Torrente Evançon) o nei tratti con fondo in roccia e versanti acclivi (T. Ayasse, T. Chalamy) è considerata naturale dal metodo e non ha quindi penalizzato il risultato (Figure 8 e 9).



Figura 8 Tratto sorgenzio (Dora di Valgrisenche)



Figura 9 Fondo in roccia (T. Chalamy)



Figura 10 Attraversamento strada poderale/pista di fondo e pascolo (T. St. Barthélemy – stato IQM: buono)



Figura 11 Attraversamento a più luci, difese di sponda e assenza di vegetazione perifluviale (T. Lys - Stato IQM: cattivo)

I tratti di corpi idrici in stato buono corrispondono all'11% e risultano in stato *sufficiente*, *scarso* e *cattivo* rispettivamente il 7%, il 3% e l'1% dei tratti. Essi sono localizzati in zone dove oltre ad alpeggi sono presenti infrastrutture turistico/sportive (golf, riserva di pesca, pista di fondo) o in zone più antropizzate (Lys e Buthier d'Ollomont); tali tratti sono caratterizzati da più impatti legati alla presenza di centri abitati, di infrastrutture (ponti e strade) o di manufatti (briglie, difese spondali, plateazioni del fondo) atti alla protezione degli insediamenti antropici (Fig. 10 e 11).

Altre alterazioni che possono anche aver contribuito a determinare il giudizio non elevato sono la presenza a monte del tratto di studio

di opere trasversali quali dighe, briglie e traverse che possono avere un effetto rilevante sulle portate solide (Buthier d'Ollomont, Saint Barthélemy).

#### Applicazione IDRAIM

Come anticipato in precedenza l'Indice IDRAIM si calcola incrociando i valori ottenuti nell'applicazione dell'indice IARI e IQM e al momento è quindi possibile calcolarlo solamente per i corpi idrici per cui non risultano censite derivazioni idroelettriche e irrigue sull'intero corpo idrico (Tab. 9).

#### CONCLUSIONI

L'applicazione dell'IQM ha permesso di rivedere la scelta dei siti di riferimento. Come già evidenziato nell'approfondimento relativo alla rete nucleo la stazione 0760043va1 Vaud posta sul torrent Buthier d'Ollomont è stata scartata e sostituita.

Il sito sul torrente Lys, invece, nonostante non sia stato validato come sito di riferimento per l'elevata antropizzazione del tratto, è stato mantenuto all'interno della rete nucleo in quanto risulta il meno impattato per la tipologia medio glaciale.

#### BIBLIOGRAFIA

Rinaldi M., Surian N., Comiti F., Bussetini M. 2011, MANUALE TECNICO – OPERATIVO PER LA VALUTAZIONE ED IL MONITORAGGIO DELLO STATO MORFOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA – Versione 1, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma, 232 pp.

Rinaldi M., Surian N., Comiti F., Bussetini M. 2011, GUIDA ILLUSTRATA ALLE RISPOSTE – Appendice al Manuale tecnico – operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua – Versione 1, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma, 63 pp.

ISPRA, 2011, Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici. Versione 1.1. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma.

Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea N. L327 del 22/12/2000. Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. 71 pp.

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Decreto Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante «Criteri tecnici per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo». 190 pp.

#### LINK

Per approfondimenti si rimanda al sito di ISPRA, al manuale e alla guida illustrata.

Corso d'acqua	Codice corpo idrico	Lunghezza (Km)	Tipologia	IARI	IQM	IDRAIM
Doire de Rhemes	0440281va	5.47	01GH1N	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
Doire de Valgrisenche	0451va	4.58	01GH1N	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
Torrent Evançon	0941va	5.65	01GH1N	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

Tabella 9

# La Rete Nucleo e l'individuazione di siti di riferimento tipo-specifici sul territorio regionale

## PREMESSA

La normativa prevede che vengano individuati siti di riferimento per ogni tipologia fluviale, nei quali indagare e definire le comunità di riferimento necessarie per il calcolo dei diversi RQE. (Come spiegato nell'approfondimento "Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali").

Tali siti fanno parte della *rete nucleo*.

## L'INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI RIFERIMENTO SUL TERRITORIO REGIONALE

A livello regionale, i primi siti di riferimento sono stati individuati nel 2008, nell'ambito della sperimentazione effettuata con ENEA (Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile) - Sezione di Biologia Ambientale e Conservazione della Natura di Saluggia (ora Unità Tecnica Tecnologie Saluggia) avente per oggetto "Attività di implementazione della Direttiva 2000/60/CE sul territorio della Valle d'Aosta".

Inizialmente sono stati selezionati, come potenziali siti di riferimento, 13 corpi idrici rappresentativi delle tipologie fluviali individuate sul territorio valdostano. Dove possibile sono stati scelti corpi idrici per nulla o lievemente interessati da attività antropiche, per altre tipologie, poco rappresentate sul territorio regionale (tipologia *medio* e *grande glaciale*) sono state scelte stazioni caratterizzate dalla presenza di pressioni antropiche il più possibile contenute.

La stazione 0941va1 Verraz sul torrent Evançon è stata sostituita nel 2011 dalla stazione 0941va2 Monte Verraz posta a monte di un affluente proveniente dalla morena del ghiacciaio. Tale affluente era infatti caratterizzato da valori di torbidità molto elevati, non rilevabili in altri corpi idrici della stessa tipologia e quindi poco rappresentativi. Valori di torbidità così elevati possono avere un'influenza negativa sullo sviluppo di alcune comunità biologiche.

Nel 2011 dopo aver effettuato i rilievi di IDRAIM e I.F.F. si è scelto di eliminare la stazione 0760043va1 Vaud sul torrent Buthier. Il sito è infatti caratterizzato da problematiche legate alla morfologia. Sulla stazione insiste, inoltre, una frana permanente che crea ulteriori problemi legati al trasporto solido.

La stazione Ponte di Lese sul torrent Chalamy sarà interessata dalla costruzione di una centrale idroelettrica: verrà monitorata fino all'avvio dei lavori. Successivamente sarà sostituita dalla stazione La Serva, situata a monte della futura opera di presa sullo Chalamy stesso; il monitoraggio di tale stazione è stato comunque avviato nel 2012.

Nel 2012 i siti individuati sono stati oggetto di validazione da parte del Ministero ai sensi del documento "Procedura per la selezione dei siti di riferimento" redatto da CNR IRSA, ISPRA e Ministero stesso.

Le stazioni che hanno superato la validazione e che quindi possono essere considerate siti di riferimento sono 10. Alcune delle stazioni escluse sono state sostituite da altre che verranno monitorate a partire dal 2012 e verranno sottoposte a validazione dopo aver ottenuto i primi risultati.

La rete nucleo è costituita, quindi, complessivamente da 16 siti di cui 14 attualmente monitorati (le stazioni 0760043va1 Vaud sul torrent Buthier de Ollomont e la stazione 0941va1 Verraz sul torrent Evançon, sono state monitorate solo fino al 2010) e comprende anche i siti relativi alle tipologie *medio* e *grande glaciale*, non validati dal gruppo di esperti nominati dal MATTM, in quanto soggetti a pressioni antropiche significative, ma mantenuti comunque nella rete nucleo essendo gli unici corpi idrici di quella tipologia presenti sul territorio valdostano.



Figura 1 Stazione 0570081va1 Doire de Val Ferret (sito della tipologia molto piccolo glaciale)



Figura 2 Stazione 0446va1 Les Ecoreuils, t. Savara (sito della tipologia piccolo glaciale)

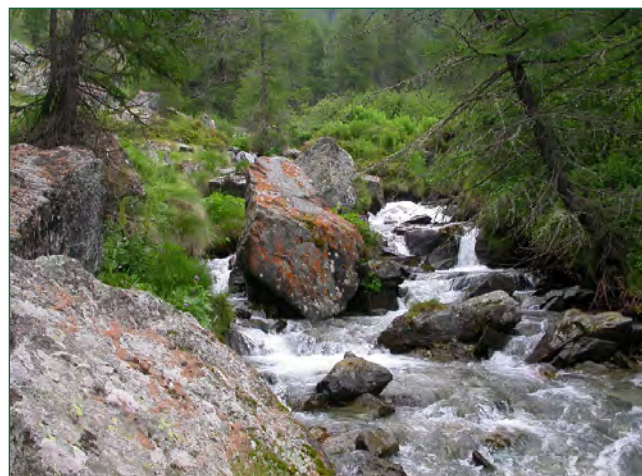
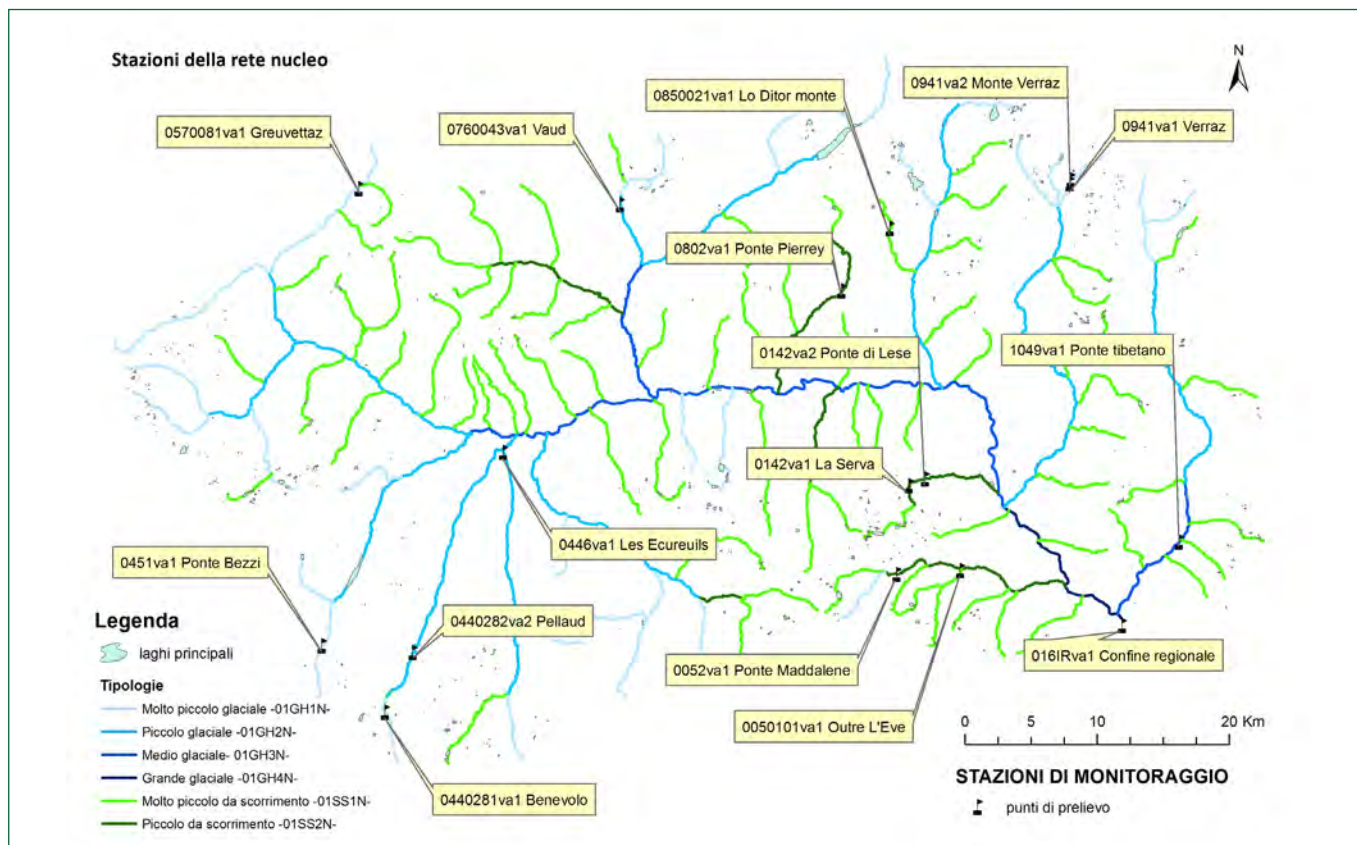


Figura 3 Stazione 0850021va1, t. de Petit Monde (sito della tipologia molto piccolo da scorrimento superficiale e nevai)





Figura 4 Stazione 0142va2, t. Chalamy  
(sito della tipologia piccolo da scorrimento superficiale e nevai)



Stazione	Corso d'acqua	Comune	Prima individ. (2008)	Validate come siti di riferimento (2012)	Inserite dopo la validazione 2012	Rete nucleo definitiva	Note
molto piccolo glaciale - 01GH1N							
0570081va1 Greuvettaz	Doire de Val Ferret	COURMAYEUR	x	x		x	
0440281va1 Benevolo	Doire de Rhemes	RHEMES-NOTRE-DAME	x	x		x	
0451va1 Ponte Bezzi	Doire de Valgrisenche	VALGRISENCHÉ	x	x		x	
0941va1 Verraz	Torrent Evançon	AYAS	x				Il sito è stato monitorato fino al 2010. La stazione è stata eliminata nel 2011 a seguito di una valutazione sull'eccessiva torbidità legata all'immissione di un affluente in destra.
0941va2 Monte Verraz	Torrent Evançon	AYAS		x		x	La stazione viene monitorata dal 2011 in sostituzione della stazione Verraz sul t. Evançon: è stata posta a monte dell'immissione dell'affluente considerato troppo torbido.
piccolo glaciale - 01GH2N							
0446va1 Les Ecuireuils	Torrent Savara	VILLENEUVE	x	x		x	
0760043va1 Vaud	Torrent Buthier d'Ollomont	OLLOMONT	x				La stazione è stata monitorata fino al 2010. È stata eliminata a seguito dei rilievi IDRAIM e IFF che delineano problematiche legate alla morfologia del sito. Sulla stazione insiste inoltre una frana permanente che crea ulteriori problematiche.
0440282va2 Pellaud	Doire de Rhemes	RHEMES-NOTRE-DAME			x	x	La stazione viene monitorata dal 2012 in sostituzione della stazione Vaud sul Buthier d'Ollomont.
medio glaciale - 01GH3N							
1049va1 Ponte tibetano	Torrent Lys	LILLIANES	x			x	Pur non essendo stata validata come sito di riferimento si è deciso di mantenere la stazione nella rete nucleo trattandosi della stazione caratterizzata dalla presenza di minori pressioni antropiche possibili per la tipologia in oggetto.
grande glaciale 01GH4N							
0161Rva1 Confine regionale	Doire Baltée	CAREMA	x			x	Pur non essendo stata validata come sito di riferimento si è deciso di mantenere la stazione nella rete nucleo trattandosi della stazione caratterizzata dalla presenza di minori pressioni antropiche possibili per la tipologia in oggetto.
molto piccolo da scorrimento superficiale e nevai 01SS1N							
0850021va1 Lo Ditor monte	Torrent de Petit Monde	TORGNON	x	x		x	
0050101va1 Outre L'Eve	Torrent du Bois	CHAMPORCHER	x	x		x	
piccolo da scorrimento superficiale e nevai 01SS2N							
0802va1 Ponte Pierrey	Torrent de Saint-Barthélemy	NUS	x	x		x	
0052va1 Ponte Maddalene	Torrent Ayasse	CHAMPORCHER	x	x		x	
0142va1 La Serva	Torrent Chalamy	CHAMPDEPRAZ				x	La stazione viene monitorata dal 2012 e sostituirà la stazione Ponte di Lese sullo Chalamy in quanto è prevista la costruzione di una centrale che coinvolgerà nel tratto sotteso la stazione stessa.
0142va2 Ponte di Lese	Torrent Chalamy	CHAMPDEPRAZ	x	x		x	I monitoraggi della stazione Ponte di Lese continueranno fino all'inizio dei lavori.

**RISULTATI DEI MONITORAGGI EFFETTUATI NELLA RETE NUCLEO**

Nei siti costituenti la *rete nucleo*, sono stati effettuati campionamenti di:

- macroinvertebrati bentonici con applicazione dell'indice STAR ICMi;
- macrofite acquatiche con applicazione dell'indice RQE\_IBMR;
- diatomee con applicazione dell'indice ICMi;

Sono stati analizzati i parametri chimico-fisici utili per il calcolo del LIMeco.

È stato applicato l'IQM, Indice di Qualità Morfologica.

È in fase di attuazione l'applicazione sperimentale di un Indice di Valutazione della Qualità degli Habitat (IQH) basata sull'L.F.F. (Siligardi et. Al 2007).

Per i dettagli si rimanda alle **schede di approfondimento relative alle singole comunità e ai rispettivi indici** e alla scheda approfondimento: **"Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta e classificazione dei corpi idrici fluviali"**.



Seguono i risultati di tutti gli indici applicati nella rete nucleo negli anni 2010 e 2011.

**VALORI DI TUTTI GLI INDICI RELATIVI AI CORPI IDRICI INTERESSATI DALLA RETE NUCLEO MONITORATI NEGLI ANNI 2010 E 2011**

2010										
STAZIONE	STAR_ICMi valore medio	Classe STAR_ICMi	ICMi valore medio	Classe ICMi	LIMeco valore medio	Classe LIMeco	RQE_IBMR valore medio	Classe RQE_IBMR	Valore IQM	Classe IQM
0570081va1 Greuvettaz	0,982	Elevato	1,00	Elevato	0,97	Elevato	1,02	Elevato		
0440281va1 Benevolo	0,880	Buono	NA	NA	0,94	Elevato	1,09	Elevato	0,98	Elevato
0451va1 Ponte Bezzi	0,866	Buono	NA	NA	0,96	Elevato	NA*	NA*		
0941va2 Monte Verraz	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	0,97	Elevato
0446va1 Les Ecoreuils	1,068	Elevato	0,95	Elevato	0,97	Elevato	0,86	Elevato		
1049va1 Ponte tibetano	0,891	Buono	0,95	Elevato	1,00	Elevato	0,87	Elevato	0,62	Sufficiente
016IRva1 Confine regionale	0,888	Buono	0,87	Elevato	0,74	Elevato	1,00	Elevato	NE	NE
0850021va1 Lo Ditor monte	0,896	Buono	1,00	Elevato	0,96	Elevato	1,06	Elevato		
0050101va1 Outre L'Eve	0,929	Buono	0,99	Elevato	0,94	Elevato	1,10	Elevato		
0802va1 Ponte Pierrey	1,020	Elevato	0,98	Elevato	1,00	Elevato	1,00	Elevato		
0052va1 Ponte Maddalene	0,898	Buono	0,95	Elevato	1,00	Elevato	1,00	Elevato	0,96	Elevato
0142va2 Ponte di Lese	0,869	Buono	0,98	Elevato	0,97	Elevato	1,00	Elevato		
2011										
STAZIONE	STAR_ICMi valore medio	Classe STAR_ICMi	ICMi valore medio	Classe ICMi	LIMeco valore medio	Classe LIMeco	RQE_IBMR valore medio	Classe RQE_IBMR	Valore IQM	Classe IQM
0570081va1 Greuvettaz	0,960	Elevato	0,98	Elevato	1,00	Elevato	NA*	NA*	0,83	Buono
0440281va1 Benevolo	0,800	Buono	NA	NA	0,92	Elevato	NA*	NA*		
0451va1 Ponte Bezzi	1,008	Elevato	0,94	Elevato	0,93	Elevato	NA*	NA*	0,99	Elevato
0941va2 Monte Verraz	0,965	Elevato	1,04	Elevato	(*)	(*)	NA*	NA*		
0446va1 Les Ecoreuils	1,017	Elevato	0,91	Elevato	1,00	Elevato	0,92	Elevato	0,96	Elevato
1049va1 Ponte tibetano	0,950	Elevato	0,96	Elevato	0,91	Elevato	0,93	Elevato		
016IRva1 Confine regionale riffle (**)	0,867	Buono	0,86	Elevato	0,70	Elevato	1,00	Elevato	NE	NE
016IRva1 Confine regionale pool (**)	0,595	Sufficiente		Elevato		Elevato				
0850021va1 Lo Ditor monte	0,941	Buono	0,98	Elevato	0,97	Elevato	1,06	Elevato	0,94	Elevato
0050101va1 Outre L'Eve	0,932	Buono	0,94	Elevato	0,95	Elevato	1,20	Elevato	0,97	Elevato
0802va1 Ponte Pierrey	0,997	Elevato	0,97	Elevato	1,00	Elevato	1,05	Elevato	0,76	Buono
0052va1 Ponte Maddalene	0,920	Buono	0,93	Elevato	1,00	Elevato	1,00	Elevato		
0142va2 Ponte di Lese	0,917	Buono	0,98	Elevato	1,00	Elevato	1,00	Elevato	0,97	Elevato

NA: non è stato possibile calcolare l'indice diatomico per assenza di organismi. I campionamenti in tali siti sono stati effettuati durante il periodo di scioglimento: l'azione abrasiva del limo glaciale e le portate elevate in tale periodo non hanno consentito l'insediamento di una comunità diatomica stabile.

NA\*: non è stato possibile calcolare l'indice IBMR poiché la comunità presenta una copertura totale inferiore alla soglia di rilevabilità (<5%) oppure la copertura dei taxa indicatori è inferiore al 30% della copertura dei taxa rilevati.

NE: non eseguito.

\* Il monitoraggio della stazione 0941va2 Monte Verraz è iniziato nel 2011 per quanto riguarda le analisi biologiche e nel 2012 per le chimico-fisiche.

\*\* Come previsto dal D.M. 260/2010, il monitoraggio dei macroinvertebrati nei grandi glaciali (016IRva1 Confine regionale) deve essere effettuato nei 2 mesohabitat differenti: riffle e pool. Questa distinzione è stata fatta per la prima volta nel 2011.

Si ricorda che la rete nucleo, pur essendo parte del monitoraggio di sorveglianza, prevede cicli triennali. I risultati relativi agli indici STAR-ICMi, ICMi e LIMeco saranno quindi mediati con quelli che verranno rilevati nel secondo triennio e concorreranno, al termine dei 6 anni di Piano di gestione, insieme ai risultati dell'indice ittiofaunistico, ed eventualmente all'IBMR (facoltativo nei torrenti alpini ai fini della classificazione) alla definizione dello stato di qualità del corpo idrico. Se il sito appartenente alla rete nucleo non coincide con il sito individuato per la classificazione del c.i., i risultati ottenuti verranno unicamente utilizzati per le modifiche che il gruppo di esperti, nominati dal MATTM, dovrà apportare ai valori di riferimento da utilizzare per il calcolo degli RQE delle singole comunità biologiche.

COMMENTI

Osservando i risultati appare subito evidente come ICMi, IBMR e LIMeco siano in linea con l'assenza o la presenza di minori pressioni possibili: i valori degli indici risultano infatti elevati.

L'indice STAR ICMi, invece, presenta alcune problematiche legate presumibilmente ai riferimenti proposti dalla normativa che portano a valori talvolta più bassi dell'atteso.

In base alle segnalazioni ed ai risultati di monitoraggio forniti dalle ARPA, un gruppo di esperti delle comunità biologiche, nominati dal MATTM, sta apportando modifiche al sistema di classificazione. Non è escluso, quindi, che alcuni dei risultati forniti possano variare in funzione degli affinamenti che tale gruppo di lavoro apporta alle metriche che compongono gli indici.

Per approfondimenti si rimanda alle **schede relative alle singole comunità e ai rispettivi indici, alla scheda sull'IDRAIM e al documento pubblicato da A.R.P.A. sull'implementazione della Direttiva 2000/60/CE.**

## Il monitoraggio dei laghi ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

### PREMESSA

**A**RPA Valle d'Aosta ha concluso nel 2009 l'attività di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali ai sensi del D.Lgs. 152/1999, abrogato dal D.Lgs 152/2006, decreto che recepisce formalmente in Italia la Direttiva Europea 2000/60/CE. Il D.Lgs 152/1999 prevedeva, per quanto riguarda i laghi, la valutazione dello Stato Ecologico e Ambientale dei laghi (**SEL** e **SAL**).

Il SEL è un indice sintetico che definisce la qualità degli ecosistemi lacustri utilizzando quattro indicatori di stato trofico (Trasparenza, Ossigeno ipolimnio, Clorofilla A, Fosforo totale). Il SAL è una classificazione dei laghi effettuata associando i dati relativi al SEL con i dati relativi alla presenza di inquinanti. La rete di monitoraggio era costituita da 20 laghi. Nell'archivio-web è possibile scaricare le mappe di qualità e i dati analitici dei monitoraggi ai sensi del D.Lgs. 152/1999 dall'anno 2003 all'anno 2009.

I principi generali sulla Direttiva 2000/60/CE, recepita in Italia dal D.Lgs. 152/2006 e successivi decreti attuativi, valgono anche per i laghi: gli Stati membri garantiscono il raggiungimento del migliore stato ecologico e chimico possibile, tenuto conto degli impatti che non avrebbero potuto ragionevolmente essere evitati data la natura dell'attività umana o dell'inquinamento.

L'obiettivo al 2015 è di raggiungere lo stato di qualità **BUONO**.

### TIPIZZAZIONE

In analogia a quanto previsto per le acque correnti, il D.M. 131/2008, ha stabilito le modalità di tipizzazione dei laghi, defi-

nendo una soglia minima pari a 0,2 km<sup>2</sup>, per i laghi naturali, e 0,5 km<sup>2</sup> per gli invasi, al di sopra della quale il processo di tipizzazione è obbligatorio.

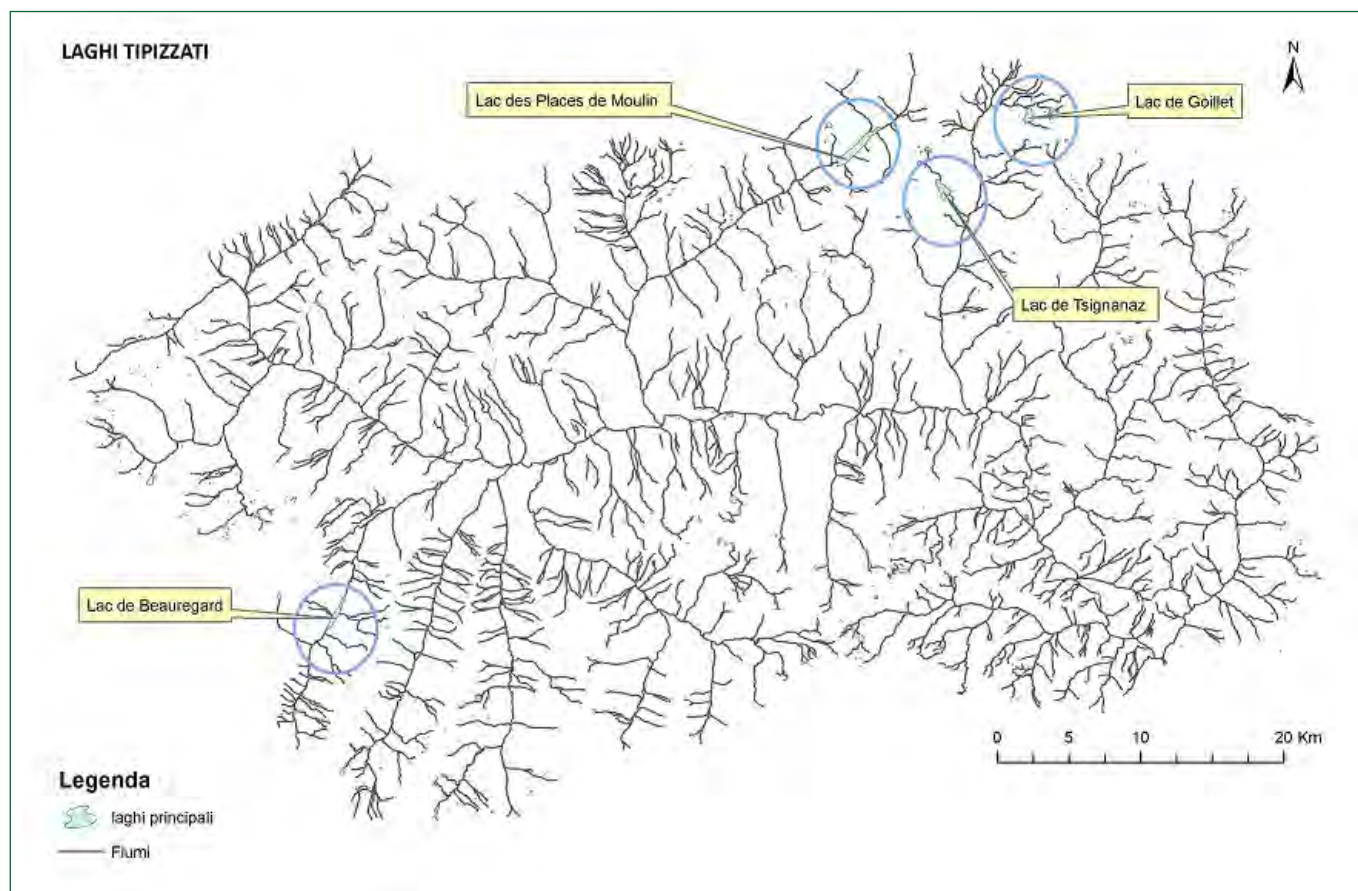
In Valle d'Aosta nessun lago naturale rientra tra quelli da tipizzare: il lago Verney infatti, pur essendo il più esteso lago Valdostano, non arriva a 0,2 Km<sup>2</sup> di superficie.

Come previsto dalla normativa, sono stati quindi tipizzati 4 invasi ai quali è stata assegnata una tipologia in funzione dell'area geografica di appartenenza, di descrittori morfometrici (quota, profondità e superficie di regolazione), tipologia di substrato, conducibilità, stratificazione termica:

- **Lac de Goillet** (71LG11va) tipologia AL-2 (invaso alpino d'alta quota, siliceo, situato a quota superiore o uguale a 2000 m s.l.m)
- **Lac de Beauregard** (68LG14va) tipologia AL-7 (invaso alpino, poco profondo, con profondità media inferiore a 15 m, calcareo, situato a quota superiore o uguale a 800 m s.l.m. e inferiore a 2000 m s.l.m.)
- **Lac de Tsignanaz** (71LG01va) tipologia AL-2
- **Lac des Places de Moulin** (10LG13va) tipologia AL-10 (invaso alpino, profondo, con profondità superiore o uguale a 15 m, siliceo, situato a quota superiore o uguale a 800 m s.l.m. e inferiore a 2000 m s.l.m.)

Segue una rappresentazione cartografica dei laghi tipizzati e le schede di approfondimento degli stessi.

Le informazioni relative ai laghi sono state ricavate dal Catasto laghi, e dal sito della Compagnia Valdostana delle Acque, CVA.



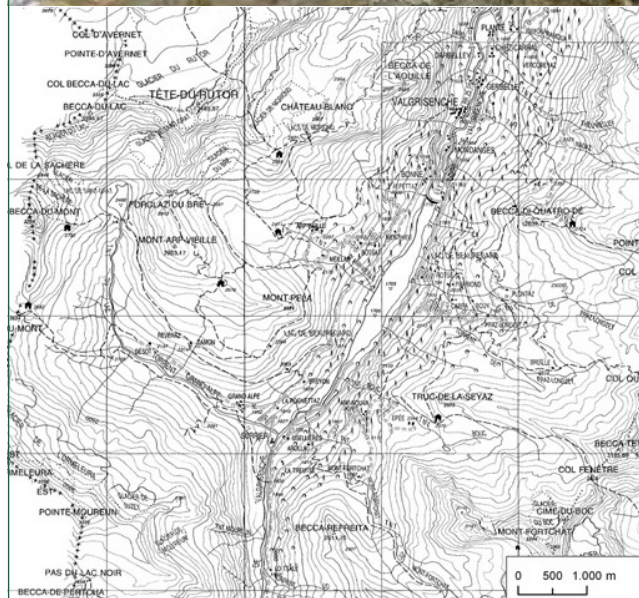


### Lac de Goillet

Regione	Valle d'Aosta
Bacino idrografico	Dora Baltea
Sottobacino	Torrente Marmore
Comune	Valtournenche
Tavoletta IGM (25000)	29 IV NE MONTE CERVINO
Tipo	sbarramento
Immissario	presente
Emissario	assente
Area lago (Km <sup>2</sup> )	0,5
Perimetro (Km)	2,97062
Coordinate x	396575
Coordinate y	5087198
Quota max invaso	2526 m
Aree glaciali	presenti ma non calcolate per lo specifico bacino del lago
copertura di ghiaccio	tardo autunno - primavera
Utilizzazione	prelievo ad uso idroelettrico, ittica nel periodo estivo
Anno di costruzione	1948
Tipologia diga/opera	gravità massiccia
Altezza max diga	48
Capacità d'invaso	11159000 m <sup>3</sup>
Ampiezza bacino imbrifero	14 km <sup>2</sup>

### Lac de Beauregard

Regione	Valle d'Aosta
Bacino idrografico	Dora Baltea
Sottobacino	Dora di Valgrisenche
Comune	Valgrisenche
Tavoletta IGM (25000)	41 IV NO VALGRISENCHÉ
Tipo	sbarramento
Immissario	Doire de Valgrisenche
Emissario	assente
Area lago (Km <sup>2</sup> )	0,6
Perimetro (Km)	5,80608
Coordinate x	348142
Coordinate y	5052430
Quota max invaso	1710 m
Aree glaciali	presenti ma non calcolate per lo specifico bacino del lago
copertura di ghiaccio	tardo autunno - primavera
Utilizzazione	prelievo ad uso idroelettrico, ittica nel periodo estivo
Anno di costruzione	1954
Tipologia diga/opera	arco gravità
Altezza max diga	132 m
Capacità d'invaso	6.800.000 m <sup>3</sup>
Ampiezza bacino imbrifero	110 km <sup>2</sup>

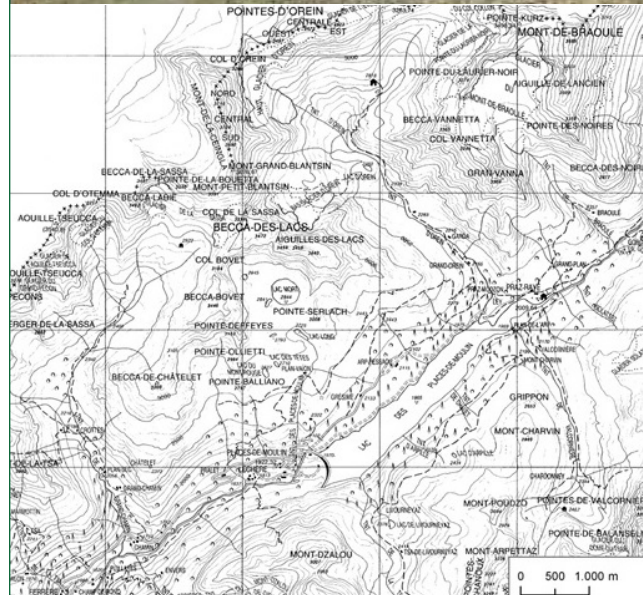
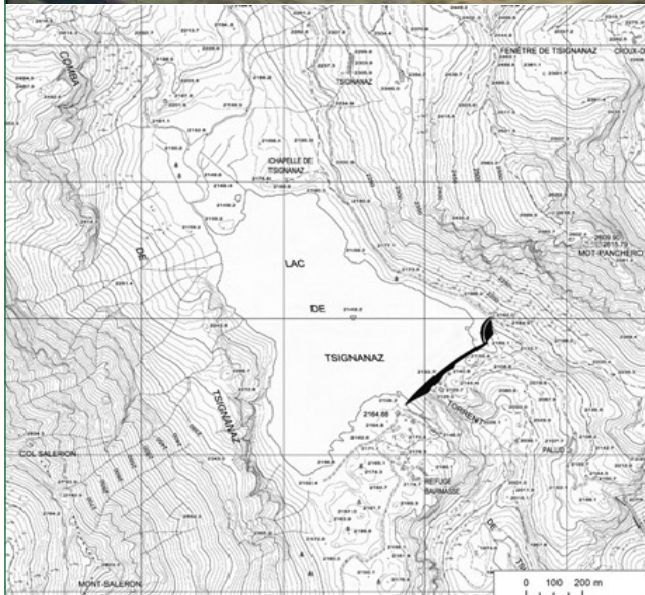


**Lac de Tsignanaz**

Regione	Valle d'Aosta
Bacino idrografico	Dora Baltea
Sottobacino	Torrente Marmore
Comune	Valtournenche
Tavoletta IGM (25000)	29 IV SE VALTOURNENCHE
Tipo	sbarramento
Immissario	Torrent de Tsignanaz
Emissario	assente
Area lago (Km <sup>2</sup> )	0,7
Perimetro (Km)	4,32971
Coordinate x	390581
Coordinate y	5082075
Quota max invaso	2169 m
Aree glaciali	presenti ma non calcolate per lo specifico bacino del lago
copertura di ghiaccio	tardo autunno - primavera
Utilizzazione	prelievo ad uso idroelettrico, ittica nel periodo estivo
Anno di costruzione	1928
Tipologia diga/opera	gravità massiccia
Altezza max diga	58 m
Capacità d'invaso	15.975.000 m <sup>3</sup>
Ampiezza bacino imbrifero	13 km <sup>2</sup>

**Lac des Places de Moulin**

Regione	Valle d'Aosta
Bacino idrografico	Dora Baltea
Sottobacino	Torrente Buthier
Comune	Bionaz
Tavoletta IGM (25000)	29 IV SO BECCA DI LUSENEY
Tipo	sbarramento
Immissario	Torrente Buthier
Emissario	assente
Area lago (Km <sup>2</sup> )	1,7
Perimetro (Km)	9,90696
Coordinate x	384506
Coordinate y	5084977
Quota max invaso	1968 m
Aree glaciali	presenti ma non calcolate per lo specifico bacino del lago
copertura di ghiaccio	tardo autunno - primavera
Utilizzazione	prelievo ad uso idroelettrico, ittica nel periodo estivo
Anno di costruzione	1965
Tipologia diga/opera	arco gravità
Altezza max diga	155 m
Capacità d'invaso	105.000.000 m <sup>3</sup>
Ampiezza bacino imbrifero	137 km <sup>2</sup>





## ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI

Il D.Lgs. 152/06, allegato I alla Parte Terza prevede l'individuazione di corpi idrici significativi da monitorare e classificare al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Sono considerati significativi i laghi aventi superficie dello specchio liquido, riferita al periodo di massimo invaso, pari o superiore a 0,5 Km<sup>2</sup> per quelli naturali e 1 Km<sup>2</sup> per quelli artificiali oppure, per questi ultimi, con volume di invaso pari ad almeno 5 milioni di m<sup>3</sup> o il cui il bacino di alimentazione risulta interessato da attività antropiche che ne possano compromettere la qualità.

Facendo riferimento alle superfici sopra indicate soltanto il Lac des Places de Moulin rientra tra i laghi da monitorare, avendo un'estensione di 1,6 Km<sup>2</sup>. Il corpo idrico è stato inoltre ritenuto "non a rischio", ai fini del raggiungimento degli obiettivi previsti per il 2015, e quindi inserito nella rete di monitoraggio di sorveglianza. Verrà quindi monitorato 1 sola volta nei 6 anni di Piano di gestione.

Secondo quanto previsto dal D.M. 260/2010, anche la classificazione per lo stato dei corpi idrici lacustri viene effettuata sulla base della definizione dello stato ecologico e dello stato chimico.

Lo **stato ecologico** si calcola, come per i fiumi, incrociando il peggiore tra gli elementi biologici con gli elementi fisico-chimici a sostegno e successivamente con gli elementi chimici a sostegno (altri inquinanti specifici). Qualora il giudizio della fase I risulti "elevato", è necessario provvedere ad una conferma mediante l'esame degli elementi idromorfologici. Se tale conferma risultasse negativa, il corpo idrico è declassato allo stato "buono".

Gli elementi di qualità biologica previsti nella classificazione dei laghi sono fitoplancton, macrofite e pesci. Per quanto riguarda gli invasi, non è previsto il monitoraggio di macrofite e pesci, conseguentemente nel Lac des Places de Moulin verrà monitorato solo il **Fitoplancton** (piccoli organismi fotosintetici autotrofi, adattati alla sospensione in una colonna d'acqua, e soggetti al trasporto passivo).

Gli elementi fisico-chimici a sostegno, per quanto riguarda i laghi comprendono i seguenti elementi:

- Fosforo totale
- Trasparenza
- Ossigeno ipolimnio

tenendo conto anche di pH, alcalinità, conducibilità e ammonio.

Nella classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici lacustri, gli elementi di qualità idromorfologica a sostegno vengono valutati, se lo stato ecologico complessivo risulta elevato, attraverso l'analisi del *livello* e di alcuni parametri morfologici (linea di costa e suo utilizzo, idrologia, interrimento e substrato).

Lo stato chimico viene valutato come per i fiumi osservando che siano soddisfatti per le sostanze dell'elenco di priorità, tutti gli standard di qualità ambientale fissati al punto 2, lettera A.2.6 tabella 1/A, del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

Il monitoraggio dell'unico corpo idrico lacustre, significativo ai sensi del D.Lgs. 152/06, presente sul territorio regionale è previsto nel secondo triennio del Piano di Gestione (2012-2015).

Il D.Lgs. 152/2006 prevede anche la definizione di reti di monitoraggio differenti per corsi d'acqua a specifica destinazione. In Valle d'Aosta sono state individuate acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci ciprinicoli:

**Monitoraggio acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci ciprinicoli (acque ciprinicole):** le acque dolci superficiali, designate quali richiedenti protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, sono monitorate ai sensi del dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. In Valle d'Aosta sono monitorati 3 laghi (lago di Villa, nel comune di Challand-Saint-Victor e i laghi di Lillaz est e ovest, nel comune di Saint Marcel). In queste stazioni deve essere verificata la conformità rispetto ad alcuni parametri chimico fisici indicati in tab. 1/B – sez. B, allegato 2 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. I programmi di monitoraggio esistenti ai fini del controllo delle acque idonee alla vita dei pesci sono parte integrante del monitoraggio, di cui al D.M. 260/2010 fino al 22 dicembre 2013 (paragrafo A.3.7).

LINK

Per approfondimenti si rimanda al protocollo di campionamento ufficiale pubblicato da ISPRA sul fitoplancton.

# Stato quantitativo della falda

## Presentazione

### Descrizione

L'indicatore riguarda il livello della falda, ovvero la profondità delle acque sotterranee, che può essere espresso:

- come profondità relativa, in metri rispetto alla superficie topografica. In questo caso si parla di "soggiacenza" della falda (dato misurato in campo);
- come quota assoluta, in metri sul livello del mare, ottenuta dalla differenza tra la quota topografica dei punti di misura (pozzi o piezometri) e la soggiacenza.

Il livello della falda può essere misurato manualmente (mediante apposito sondino piezometrico) oppure in continuo (mediante appositi sensori automatici). La precisione del dato normalmente richiesta è centimetrica.

L'indicatore è determinato principalmente da fattori geologici e climatici, sui quali però si possono sovrapporre fattori antropici (in primis emungimenti da pozzi).

### Messaggio chiave

I livelli freaticometrici sono sostanzialmente stabili nel tempo, ad indicare che la risorsa idrica sotterranea non è sovrasfruttata.

### Obiettivo

L'elaborazione dell'indicatore consente di ricavare informazioni circa:

- andamento della superficie freatica
- confronto con situazioni precedenti (trend ascendenti/discendenti/costanti)
- identificazione e protezione delle aree vulnerabili o sovrasfruttate
- previsione delle risorse idriche quantitativamente disponibili; a tal proposito si consideri che tali previsioni necessitano di serie storiche di misura sufficientemente lunghe (ca. 10 anni)
- la simulazione del flusso delle acque sotterranee nel sottosuolo tramite appositi strumenti informatici (modellistica).

### Ruolo di ARPA

L'attività descritta è svolta, sul territorio regionale, interamente e unicamente da ARPA Valle d'Aosta.

## Riferimenti

### Inquadramento normativo

Direttive Europee 2000/60 e 2006/118, recepite a livello nazionale dal d.lgs. 30/2009 (Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento).

### Relazione con la normativa

La normativa richiede di classificare lo stato quantitativo in "buono" (ovvero assenza di impatto da attività antropiche) o "scarso".

### Livelli di riferimento

Lo stato quantitativo "buono" di un corpo idrico sotterraneo può essere definito quando l'estrazione da pozzi, a lungo termine, non esaurisce le risorse idriche sotterranee disponibili.

### Indicatori analoghi presenti in altre relazioni


Non presenti

## Classificazione

Area tematica SINAnet	Idrosfera
Tema SINAnet	Qualità dei corpi idrici
DPSIR	S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

## Valutazione

Stato*		Tendenza**	n.a.
--------	---	------------	------

\* Lo stato quantitativo risulta "buono" su tutto il territorio ai sensi della normativa vigente, in quanto i livelli freaticometrici rilevati mensilmente su tutti i punti della rete di monitoraggio sono sostanzialmente stabili nel tempo.

\*\* Si dispone, al momento, di serie storiche relativamente brevi (< 10 anni).

## Informazione sui dati

### Qualità dell'informazione ★ ★ ★

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Le misure manuali a cadenza mensile sono integrate dall'utilizzo di datalogger automatici che rilevano la soggiacenza giornalmente in continuo.

### Proprietà del dato

ARPA Valle d'Aosta

### Periodicità di aggiornamento

Mensile

### Data di aggiornamento

30/06/2012

### Copertura temporale

Dal 2003 per la piana di Aosta, dal 2005 per le altre porzioni di territorio.

### Copertura territoriale

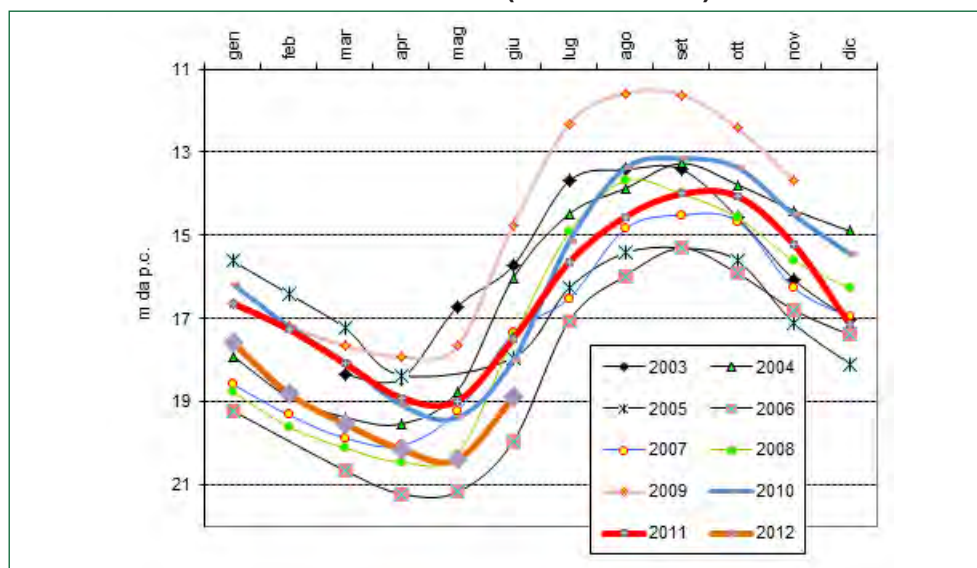
	Numero dei punti di misura	Numero di sensori automatici
Piana di Aosta	8 mensili, 40 semestrali	6
Piana di Verrès	10 mensili	1
Piana di Pont St. Martin	5 mensili	1
Piana di Morgex	4 semestrali	2





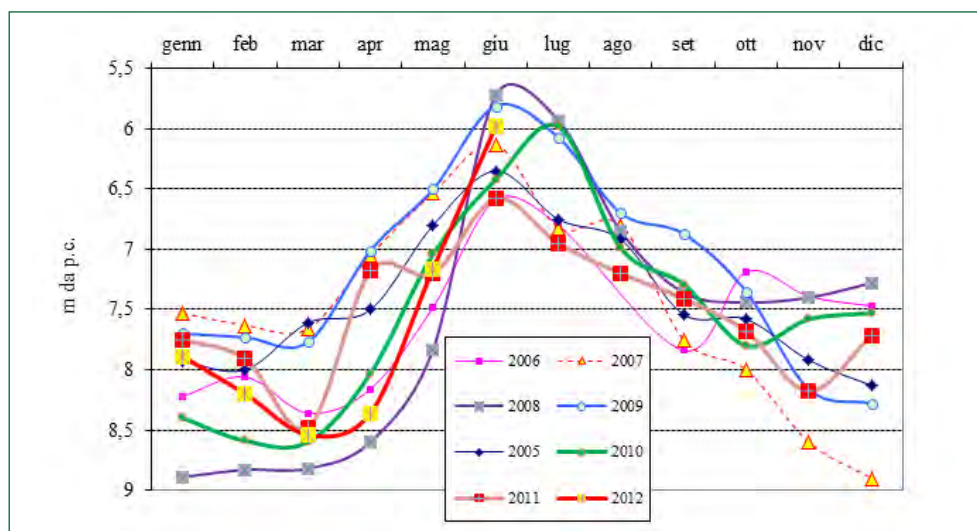
Presentazione e analisi

**PIANA DI AOSTA: PIEZOMETRO AO53 (AOSTA OVEST)**

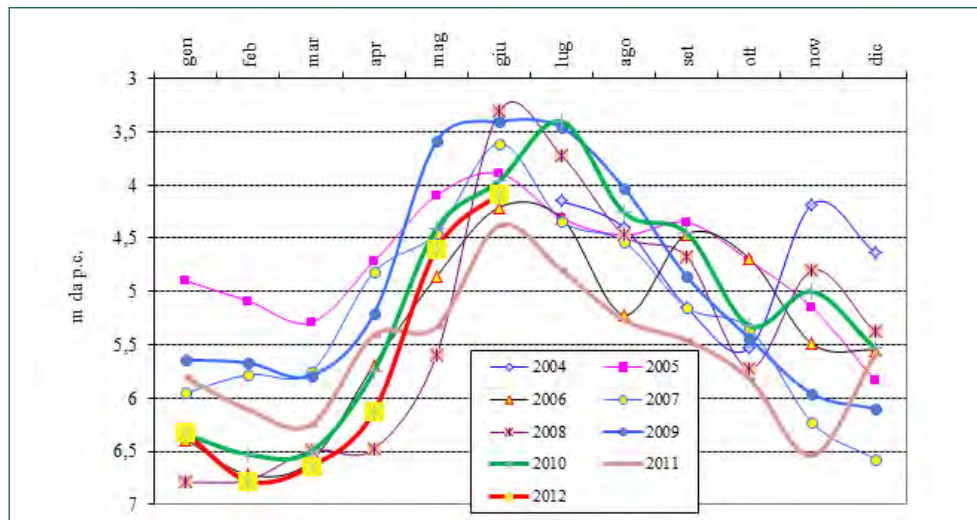


I diagrammi freaticometrici visualizzano l'andamento nel tempo dei livelli di falda, evidenziando le tendenze (ascendenti, discendenti o costanti) del livello piezometrico.

**PIANA DI VERRÈS: POZZO VÈ6**



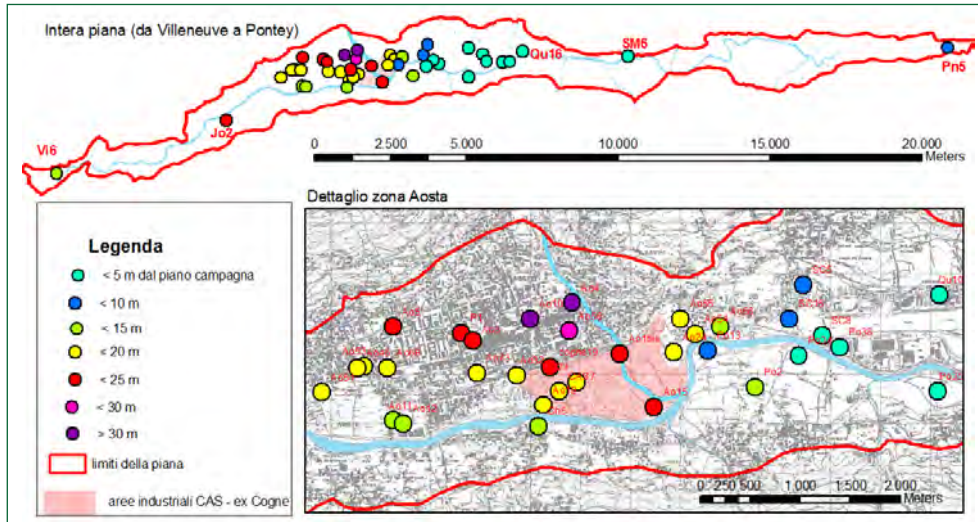
**PIANA DI PONT ST. M.: POZZO DO4**



Dai grafici considerati si evince:

- la marcata regolarità del regime freaticometrico, con massimo innalzamento (minima soggiacenza) nel periodo tardo estivo e minimo innalzamento (massima soggiacenza) primaverile. Il fattore che regola questo regime è soprattutto lo scioglimento degli accumuli nevosi in quota, e solo secondariamente gli apporti provenienti dal reticolo idrografico superficiale
- la sostanziale stabilità dei livelli in anni successivi, ad indicare l'assenza di eventuali fenomeni di depauperamento della risorsa idrica sotterranea

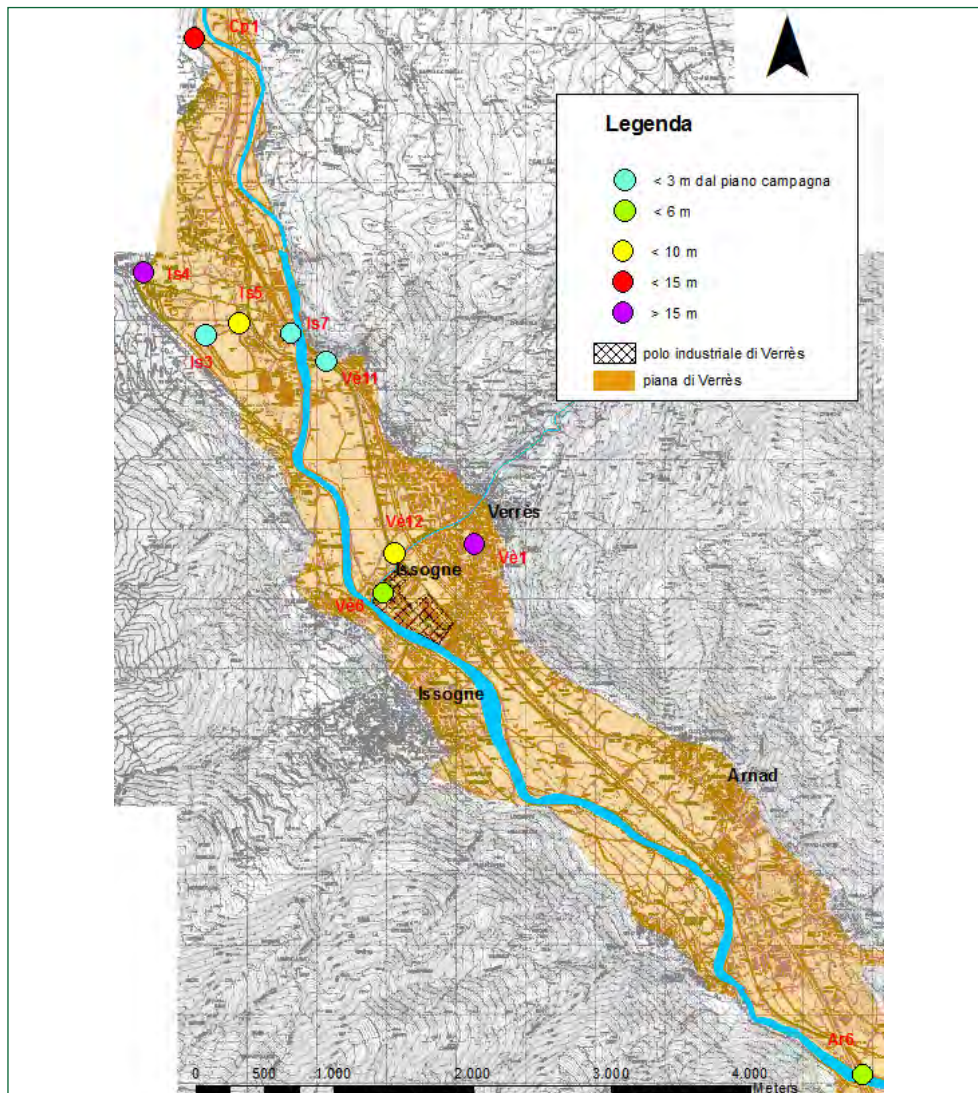
**CARTA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA NELLA PIANA DI AOSTA  
GIUGNO 2012**



Le carte della soggiacenza visualizzano la profondità della falda rispetto al piano campagna nel territorio in un determinato periodo.

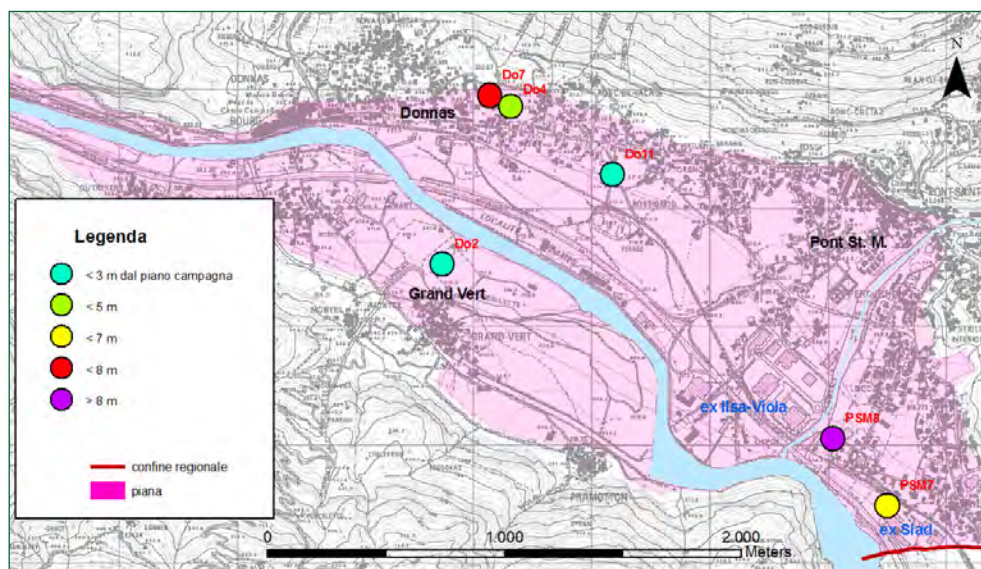
Dalla carta in esame si evince che la soggiacenza è minima nella parte orientale della piana e massima nella zona di Aosta nord.

**CARTA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA NELLA PIANA DI VERRÈS  
GIUGNO 2012**

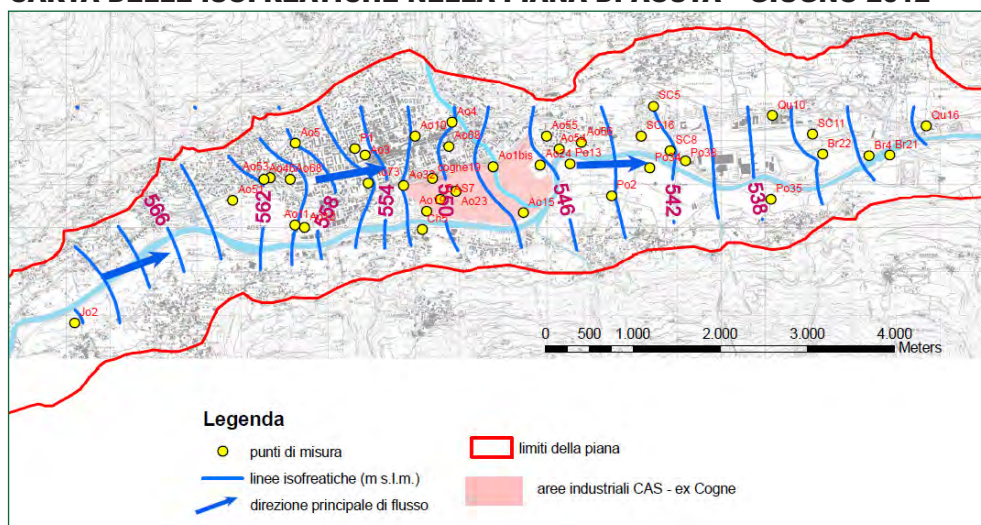




**CARTA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA NELLA PIANA DI PONT-ST-MARTIN – GIUGNO 2012**



**CARTA DELLE ISOFREATICHE NELLA PIANA DI AOSTA – GIUGNO 2012**



Le carte delle isofreatiche visualizzano, in maniera concettualmente del tutto analoga a delle carte topografiche, l'andamento e la morfologia della superficie piezometrica (espressa in metri sul livello del mare) nel territorio in un determinato periodo.

Dalla carta in esame si evince che la direzione principale di deflusso è orientata da ovest verso est, in accordo con il gradiente topografico del fondovalle.

# Stato qualitativo della falda

## Presentazione

### Descrizione

L'indicatore sintetizza la qualità chimica delle acque di falda in ciascun pozzo di monitoraggio (pozzo o piezometro); successivamente i risultati relativi a ciascun punto sono utilizzati per la classificazione di tutto il corpo idrico.

### Messaggio chiave

Lo stato chimico risulta "scarso" nella piana di Aosta e "buono" sugli altri acquiferi monitorati.

### Obiettivo

L'obiettivo del presente indicatore consiste nel dare informazioni sulla qualità della risorsa idrica sotterranea secondo lo standard stabilito dalla normativa, che prevede la classificazione in stato "buono" o "scarso" a seconda dell'impatto delle attività antropiche. Inoltre, sul lungo periodo l'indicatore è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- conoscenza della qualità delle acque sotterranee e confronto con situazioni precedenti;
- controllo delle risorse idriche qualitativamente disponibili;
- previsione e controllo degli episodi di contaminazione degli acquiferi;
- identificazione e protezione delle aree vulnerabili

### Ruolo di ARPA

L'attività descritta è svolta, sul territorio regionale, interamente e unicamente da ARPA Valle d'Aosta.

## Riferimenti

### Inquadramento normativo

Direttive Europee 2000/60 e 2006/118, recepite a livello nazionale dal d.lgs. 30/2009 (Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento).

### Relazione con la normativa

Sulla base dei prelievi effettuati, la normativa richiede di classificare lo stato qualitativo in "buono" o "scarso".

### Livelli di riferimento

La normativa indica dei livelli di concentrazione limite.

### Indicatori analoghi presenti in altre relazioni



Lo stesso indicatore, con valenza nazionale, è presentato sull'annuario dei dati ambientali redatto da ISPRA.

## Classificazione

Area tematica SINAnet	Idrosfera
Tema SINAnet	Qualità dei corpi idrici
DPSIR	S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

## Valutazione

Stato*		Tendenza	
--------	---	----------	---

\* Lo stato è "scarso" nella piana di Aosta e "buono" altrove.

## Informazione sui dati

### Qualità dell'informazione

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

### Proprietà del dato

ARPA Valle d'Aosta

### Periodicità di aggiornamento

Semestrale

### Data di aggiornamento

30/06/2012

### Copertura temporale

Dal 2003 per la piana di Aosta, dal 2005 per le altre porzioni di territorio.

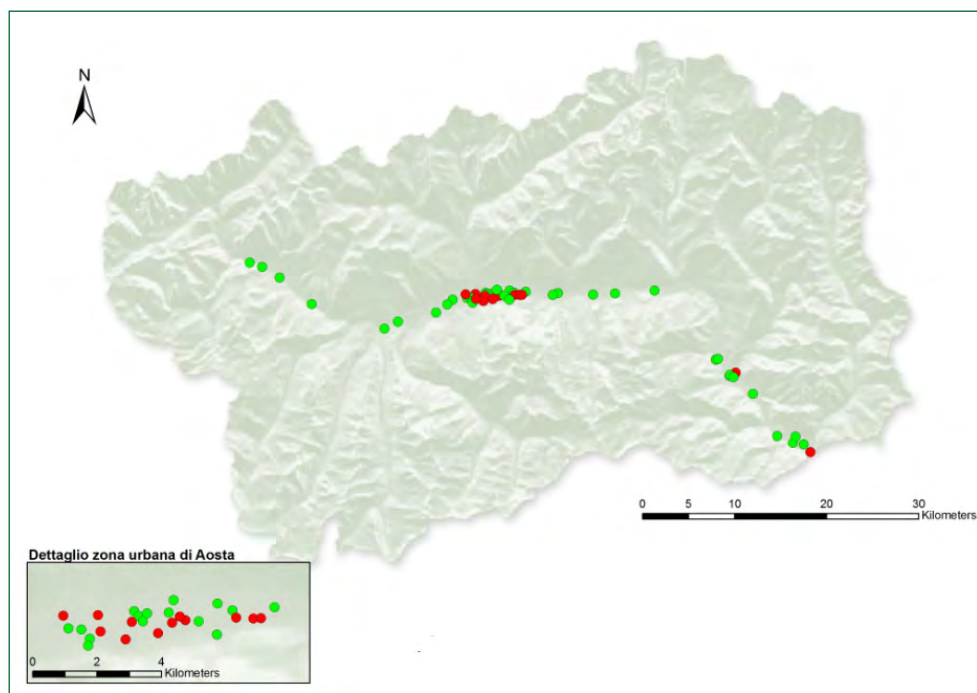
### Copertura territoriale

	Numero di punti di prelievo e frequenza di campionamento	Note
Piana di Aosta	37 semestrali, 8 trimestrali	È stato introdotto un monitoraggio "suppletivo" trimestrale in modo da seguire le fluttuazioni a breve termine degli inquinanti, come raccomandato dalla normativa
Piana di Verrès	8 semestrali	
Piana di Pont St. Martin	5 semestrali	
Piana di Morgex	4 semestrali	



## Presentazione e analisi

## CARTA DELLO STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE



	Piana di Aosta	Piana di Verrès	Piana di Pont-Saint-Martin	Piana di Morgex
Stato chimico	Scadente	Buono	Buono	Buono
Impatti	Inquinamento diffuso (criticità su un'estensione di territorio >20% del totale)	Assenti	Inquinamento locale (criticità su un'estensione di territorio <20% del totale)	Assenti
Inquinanti	CrVI- Fe - Mn	Assenti	CrVI – idrocarburi	Assenti

Come si evince dalla carta, le principali criticità sono concentrate nel settore orientale della zona urbana di Aosta, nella porzione di territorio tra le aree industriali CAS – ex Cogne e la discarica di Brissogne:

- all'interno del perimetro dell'area industriale Cogne Acciai Speciali – ex Cogne, è presente un diffuso inquinamento da Cromo VI (e, più localmente, da Fluoruri). Tracce di tali inquinamenti sono stati rinvenuti anche al di fuori del sito, a valle dello stesso rispetto alla direzione di deflusso della falda;
- nella zona di Brissogne si rilevano concentrazioni elevate in Ferro e Manganese, dovute alla presenza di vecchie discariche non regolamentate (ante normativa) che inducono condizioni riducenti nell'acquifero.

I pozzi ad uso idropotabile del comune di Aosta, ubicati a monte, non sono interessati da nessuna di tali problematiche.

Si osserva inoltre che la contaminazione diffusa da solventi clorurati, in minime concentrazioni, evidenziata negli scorsi anni sull'intera piana di Aosta sembrerebbe - inaspettatamente, trattandosi di sostanze poco degradabili spontaneamente - in fase di miglioramento (nella campagna di giugno 2012 tali composti non si sono mai rilevati); tuttavia si tratta di evidenze preliminari che dovranno essere confermate dai prossimi prelievi.

Sui restanti acquiferi monitorati non sussistono particolari criticità; infatti le contaminazioni evidenziate nella bassa valle sono puntuali, tali da non causare un declassamento dello stato chimico dell'intero acquifero.

## Modello preliminare di flusso della falda per la piana di Aosta mediante apposito codice numerico

**N**ell'ambito della Delibera Regionale n. 1900 del 10/07/2009, l'Amministrazione regionale ha incaricato ARPA di implementare un modello numerico preliminare delle acque sotterranee per la piana di Aosta, sviluppato con la consulenza scientifica dell'Università Milano Bicocca e sulla base di numerosi dati stratigrafici, idrogeologici e meteorologici a disposizione di ARPA.

Un modello numerico di flusso è essenzialmente uno strumento in grado di riprodurre su computer, tramite apposito codice (MODFLOW, sviluppato dal Servizio Geologico Americano), l'andamento della falda in funzione delle reali voci di bilancio idrico sotterraneo, quali gli scambi tra fiume e falda, i prelievi dai pozzi e l'alimentazione del sistema (apporti da reticolo superficiale, sotterraneo e meteorici).

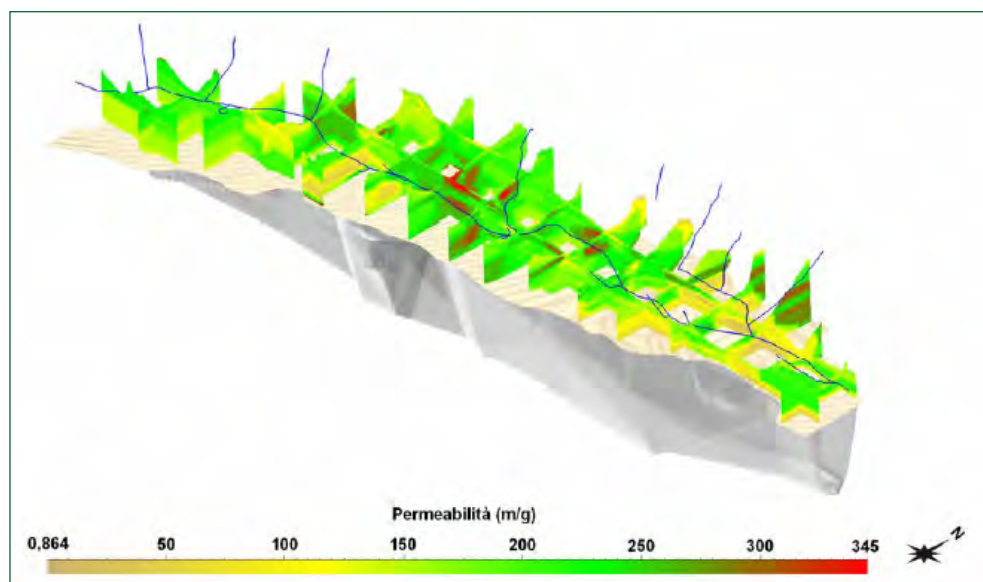
Il modello viene dapprima tarato sulla base delle reali misure di campo (es. misura dei livelli nei piezometri, portate dei corsi d'acqua) nonché dei dati meteorologici (es. infiltrazione) e stratigrafici (es. conducibilità idraulica del sottosuolo); quando l'andamento della falda simulato dal modello riproduce con buona approssimazione quello reale (derivante dall'elaborazione dei livelli dei piezometri) Esso può successivamente essere usato per simulare futuri scenari di evoluzione dell'andamento della falda, costituendo un prezioso

mezzo di gestione quantitativa e qualitativa della risorsa idrica, particolarmente utile a livello previsionale per supportare delicate scelte gestionali quali ad es.:

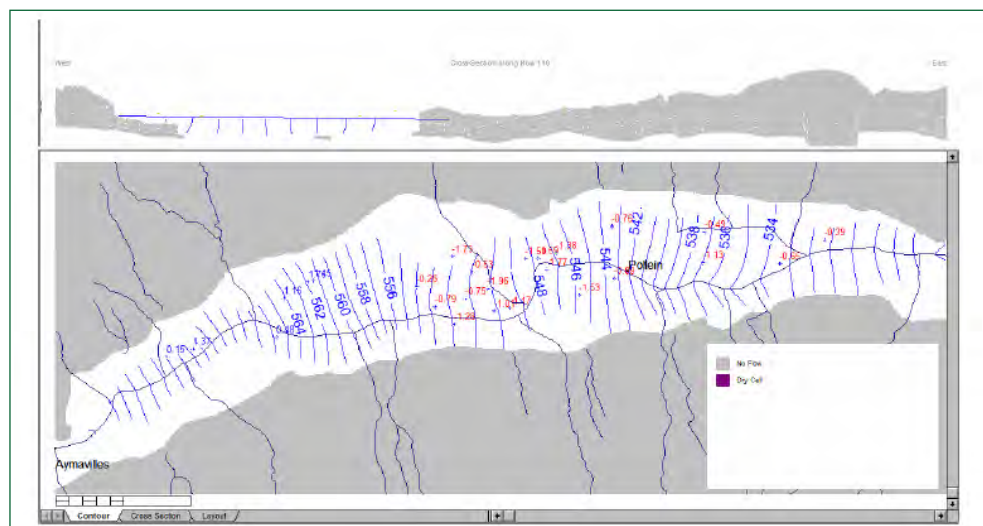
- la valutazione dell'ubicazione ottimale di un nuovo pozzo e la quantificazione del suo impatto sulla risorsa idrica totale;
- l'interferenza tra pozzi nuovi e pozzi, o contaminazioni, preesistenti;
- l'effetto esercitato da eventi meteorici particolari (es. anni siccitosi) sulla disponibilità idrica sotterranea;
- la definizione delle fasce di rispetto dei pozzi;
- lo studio di problematiche relative al trasporto di contaminanti in falda;
- lo studio della reimmissione in falda in sistemi geotermici aperti (studio dell'impatto termico);

Bisogna considerare che un modello può essere aggiornato man mano che si acquisiscono nuove conoscenze relative al sistema idrogeologico, al fine di acquisire progressivamente maggiore capacità previsionale sul lungo termine; a tale proposito, l'obiettivo che ci si pone ora è quello di affinare le valutazioni riguardanti ad es. l'incidenza dei cambiamenti climatici sulle riserve idriche sotterranee, o casi complessi di trasporto degli inquinanti in falda da contaminazioni presenti sul territorio.

### DISTRIBUZIONE TRIDIMENSIONALE DELLA CONDUCIBILITÀ IDRAULICA



### PIEZOMETRIA SIMULATA IN CONDIZIONI STAZIONARIE RELATIVA A GENNARIO 2009





Dora Baltea a Villefranche

