



ATTIVITA' ARPA NELLA GESTIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI – LAGHI

**Monitoraggio triennio 2009-2011
Proposta di classificazione dello Stato di
qualità dei Corpi Idrici ai sensi del
Decreto 260/2010**

Struttura Specialistica Qualità delle Acque

A cura di:

Antonietta Fiorenza

con il contributo di

Teo Ferrero

Elio Sesia

Pier Luigi Fogliati per il calcolo dell'indice del fitoplancton

Francesca Vietti per il calcolo dell'indice LTLeco

Data: agosto 2012

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE – TRIENNIO 2009-2011	6
3. MODALITA' DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ' AI SENSI DEL DECRETO 260/2010	8
3.1. Elementi di Qualità Biologica	10
3.1.1. <i>Fitoplancton</i>	10
3.1.1.1. <i>Calcolo delle metriche</i>	10
3.1.1.2. <i>Calcolo RQE ed attribuzione della classe di Stato Ecologico</i>	10
3.1.2. <i>Macrofite</i>	11
3.1.2.1. <i>Calcolo delle metriche</i>	11
3.1.2.2. <i>Calcolo RQE ed attribuzione della classe di Stato Ecologico</i>	11
3.2. Elementi chimici	11
3.2.1. <i>Elementi generali</i>	11
3.2.1.1. <i>Calcolo delle metriche</i>	11
3.2.1.2. <i>Attribuzione della classe di Stato Ecologico</i>	12
3.2.2. <i>Inquinanti specifici</i>	12
3.2.2.1. <i>Calcolo delle metriche</i>	12
3.2.2.2. <i>Attribuzione della classe di Stato Ecologico</i>	12
3.2.3. <i>Sostanze prioritarie per lo Stato Chimico</i>	12
3.2.3.1. <i>Calcolo delle metriche</i>	12
3.2.3.2. <i>Attribuzione della classe di Stato Chimico</i>	13
3.3. Elementi idromorfologici	13
3.3.1. <i>Calcolo delle metriche</i>	13
3.3.2. <i>Attribuzione della classe di Stato Ecologico</i>	13
3.4. Attribuzione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico.....	13
3.4.1. <i>Livello di Confidenza associato alla classificazione dello SE e dello SC</i>	14
3.4.1.1. <i>Robustezza</i>	15
3.4.1.2. <i>Stabilità</i>	16
3.4.1.3. <i>LC per lo Stato Chimico</i>	19
4. CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO - RISULTATI DEL TRIENNIO DI MONITORAGGIO 2009-2011	20
4.1. Classificazione del fitoplancton.....	20
4.2. Classificazione delle macrofite	24
4.3. Classificazione degli elementi chimici generali – LTLeco.....	26
4.4. Classificazione degli inquinanti specifici – Standard di Qualità Ambientale	28
4.5. Proposta di classificazione dello Stato Ecologico.....	30
5. CLASSIFICAZIONE DELLO STATO CHIMICO - RISULTATI DEL TRIENNIO DI MONITORAGGIO 2009-2011	33
6. ANALISI DEI RISULTATI.....	35
6.1. Risultati della classificazione.....	35
6.1.1. <i>Confronto risultati delle diverse metriche di classificazione dello Stato Ecologico</i>	36
6.1.1.1. <i>Analisi della verifica degli SQA “Altri Inquinanti”</i>	37
6.1.2. <i>Analisi dei risultati della classificazione dello Stato Chimico</i>	38
6.2. Valutazione della congruenza fra risultati della classificazione e Analisi di Rischio 39	
6.2.1. <i>Presenza di impatto</i>	39
6.2.2. <i>Confronto fra Analisi di Rischio e classe di SE</i>	40
7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	45
8. ACRONIMI.....	48
9. BIBLIOGRAFIA.....	49

1. INTRODUZIONE

Con l'emanazione del Decreto 152/2006 e dei successivi decreti attuativi è stata recepita la Direttiva 2000/60/CE (WFD) nell'ordinamento nazionale.

La WFD istituisce a livello comunitario il quadro di riferimento tecnico e normativo per la tutela dello stato quali-quantitativo della risorsa idrica in Europa nel suo complesso (corsi d'acqua, laghi, acque sotterranee, marino costiere e di transizione).

La WFD introduce un sistema completamente nuovo di monitoraggio e valutazione dello stato di qualità dei laghi che ha reso necessaria una rivisitazione profonda della rete di monitoraggio regionale dei laghi (RMR-L) e del programma di monitoraggio (PM).

A partire dal 2009 la RMR-L risulta dal punto di vista formale e sostanziale coerente con le richieste della succitata normativa europea e nazionale.

Il processo di implementazione della WFD in Piemonte è stato avviato già nel 2005 e ha prodotto la definizione del quadro tecnico di riferimento (tipizzazione, individuazione dei Corpi Idrici, Analisi di Rischio) nell'ambito del quale è stata completamente rivista la RMR ed adeguato il PM.

Nell'ambito del primo Piano di Gestione, nel 2009 Arpa Piemonte ha avviato il primo ciclo triennale di monitoraggio sull'intera RMR-L che si è concluso nel 2011.

La definizione del PM recepisce le indicazioni tecniche del Decreto 260/2010 per quanto riguarda la scelta degli Elementi di Qualità (EQ) da monitorare sia biologici sia chimici e delle relative frequenze di campionamento.

Tutti i dettagli relativi al processo di implementazione della WFD in Piemonte e alla definizione del PM sono riportati nella relazione "Processo di implementazione della Water Framework Directive (2000/60/CE) in Piemonte" disponibile sul sito internet <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-corsi-dacqua/documentazione-e-dati-ambientali>.

Nella presente relazione sono illustrati i risultati conclusivi del primo ciclo triennale di monitoraggio realizzato sulla RMR-L e la proposta di prima classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico per i CI della RMR-L.

Nel corso del triennio 2009-2011 sono stati pubblicati da Arpa Piemonte i risultati annuali del monitoraggio sia di dettaglio sia di sintesi attraverso l'applicazione sperimentale della procedura di classificazione dello stato di qualità prevista dal Decreto 260/2010.

La procedura di classificazione è stata consolidata negli anni attraverso approfondimenti tecnici pubblicati in Report ufficiali degli istituti di ricerca che forniscono supporto tecnico al Ministero per l'Ambiente e il Territorio (MATTM). Tali report sono a tutti gli effetti riferimenti normativi come previsto dal Decreto 260/2010.

I risultati presentati in questo documento tengono conto di quanto pubblicato alla data di marzo 2012 e delle indicazioni fornite dagli esperti del MATTM nell'ambito dei tavoli tecnici di lavoro ufficiali istituiti a livello nazionale dal MATTM e/o da ISPRA per l'applicazione del Decreto 260/2010.

Tutti i dati di sintesi pubblicati in precedenza, come per altro esplicitato al momento della pubblicazione, vanno considerati come il risultato di una prima applicazione sperimentale della procedura di classificazione. I dati pubblicati nella presente relazione sostituiscono integralmente quanto pubblicato precedentemente.

I dati conclusivi, quindi, possono differire anche significativamente rispetto a quanto pubblicato in passato in quanto rappresentano l'applicazione integrale e conclusiva delle modalità di classificazione previste dal Decreto 260/2010 e recepiscono tutte le indicazioni tecniche formulate nel corso del triennio dagli esperti del Ministero per l'Ambiente e il Territorio (MATTM) pubblicati in Report tecnici ufficiali.

Tali Report rappresentano riferimenti normativi ufficiali come previsto dal Decreto 260/2010.

Nel 2010 è stato avviato il progetto Life_INHABIT in comune con CNR-IRSA, CNR-ISE, Arpa Piemonte, Regione Autonoma della Sardegna che verte sul potenziamento delle misure proposte nei Piani di Gestione dei Bacini Idrografici ai sensi della WFD riguardanti corpi idrici fluviali e lacustri selezionati in alcuni bacini in Piemonte e Sardegna. Il progetto è basato sullo studio della

relazione tra il biota e l'habitat e la rimozione e/o ritenzione dell'azoto. Nell'ambito del progetto sono state indagate le comunità biologiche su un sottoinsieme di laghi e invasi del Piemonte; i risultati relativi alle macrofite acquatiche sono stati utilizzati a supporto della classificazione dello SE di alcuni corpi idrici lacustri della RMR-L.

2. RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE – TRIENNIO 2009-2011

La RMR-L è costituita da un totale di 13 Corpi Idrici (CI); di questi 9 sono laghi naturali e 4 invasi artificiali. Nel 2009 è stato avviato il primo ciclo triennale di monitoraggio che ha consentito una prima applicazione sull'intera RMR-L del nuovo sistema di monitoraggio previsto dal Decreto 260/2010.

Il primo PM era stato definito sulla base dei risultati dell'Analisi di Rischio (AR), effettuata attraverso l'Analisi delle Pressioni (AP) e la verifica dei dati di stato pregressi che ha condotto all'assegnazione, ad ogni CI, della Categoria di Rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla WFD. L'AR ha condotto ad una prima individuazione delle due principali reti di monitoraggio specifiche previste dal Decreto 260/2010, Operativa (O) e Sorveglianza (S) ad ognuna delle quali corrispondeva il relativo PM.

Nel primo triennio i CI assegnati alla rete di Sorveglianza perché risultati "Probabilmente a Rischio" dall'AR vengono contraddistinti come Sorveglianza 1° anno (S1).

Nella tabella 1 è riportato l'elenco dei CI della RMR_L del triennio 2009-2011 con l'indicazione del tipo di rete e gli elementi di qualità (EQ) previsti dal PM del primo triennio 2009-2011.

Nella figura 1 è riportata la carta della RMR-L con l'indicazione della prima attribuzione alle reti O ed S.

Tabella 1 - Rete di monitoraggio regionale - EQ previsti nel triennio 2009-2011

Codice CI	Descrizione	Macrofite	Fitoplancton	Macroinvertebrati	Chimico	Tipo di rete triennio 2009-2011
AL-10_210PI	Lago d'Antrona	si	si	si	si	S1
AL-3_203PI	Lago d'Orta	si	si	si	si	S1
AL-5_205PI	Lago Piccolo di Avigliana	si	si		si	O
AL-5_209PI	Lago di Candia	si	si	si	si	O
AL-5_215PI	Masserano o Ostola		si		si	S1
AL-5_219PI	Bruno o Lavezze		si		si	S1
AL-6_202PI	Lago di Mergozzo	si	si	si	si	S1
AL-6_204PI	Lago di Viverone	si	si		si	O
AL-6_206PI	Lago Grande di Avigliana	si	si	si	si	O
AL-6_208PI	Lago Sirio	si	si		si	O
AL-6_216PI	Ingagna		si		si	S1
AL-9_217PI	Rochemolles		si		si	S1
POTI2LN1in	Lago Maggiore		si	si	si	O

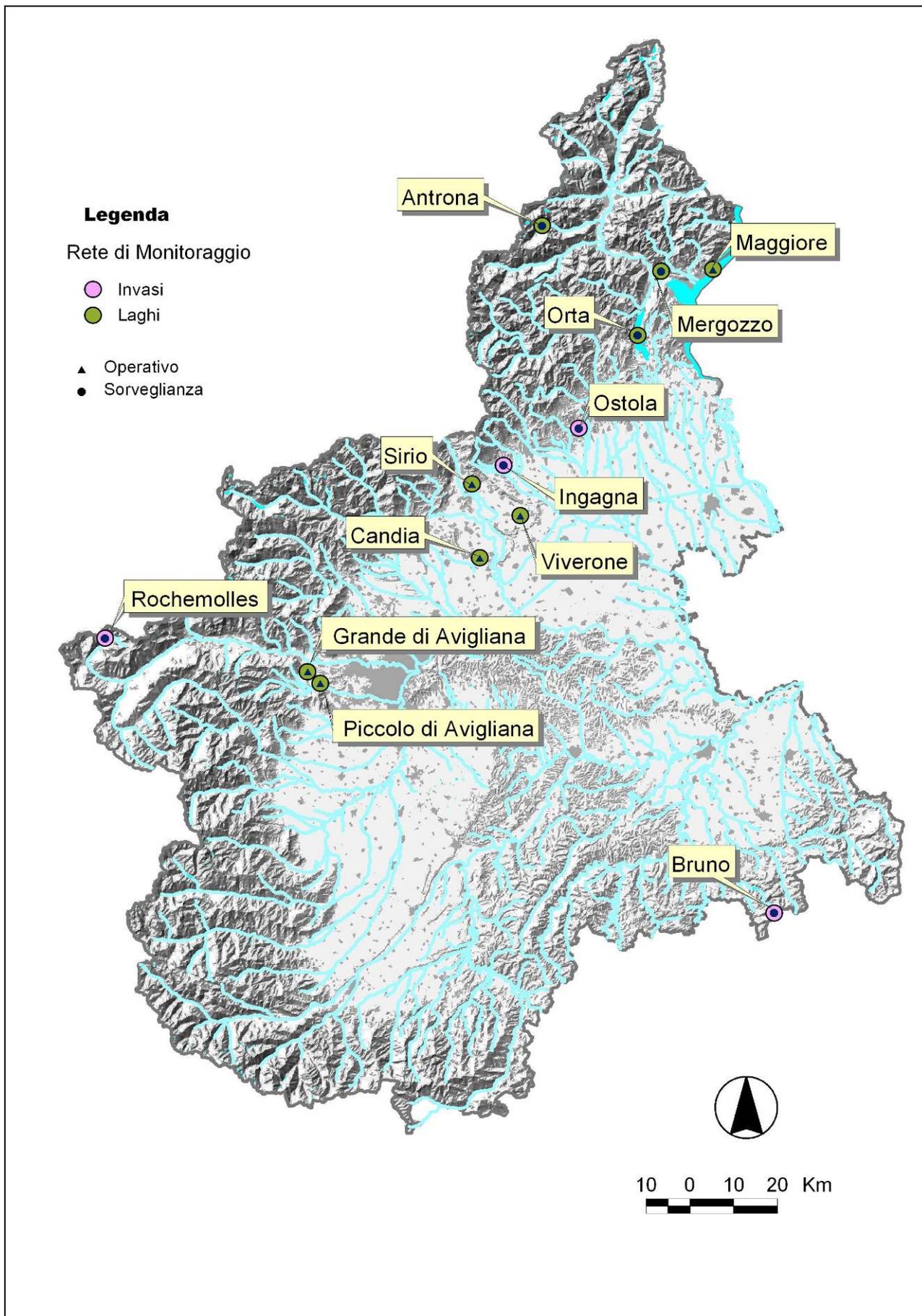


Figura 1 – Rete regionale di monitoraggio dei CI lacustri

3. MODALITA' DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ' AI SENSI DEL DECRETO 260/2010

La WFD prevede una modalità piuttosto articolata di classificazione dello stato di qualità complessivo dei Corpi Idrici (CI) che avviene sulla base dello Stato Chimico e dello Stato Ecologico secondo lo schema riportato nella figura 2.

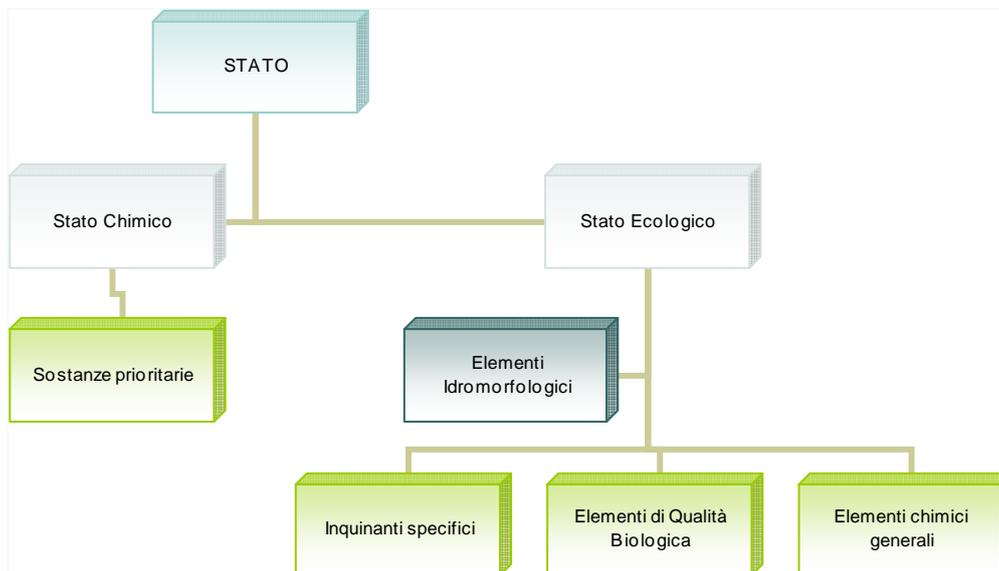


Figura 2 - Schema di classificazione dello Stato di qualità ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

Lo **Stato Chimico** (SC) è determinato a partire da un elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea riportate nell'Allegato X della Direttiva 2000/60/CE. Per queste sostanze sono stati definiti Standard di Qualità ambientale (SQA) a livello europeo dalla Direttiva 2008/105/CE.

Lo **Stato Ecologico** (SE) è definito sulla base dei seguenti elementi di qualità:

- **Elementi di Qualità Biologica** (EQB): vengono considerati fitoplancton, macroinvertebrati, macrofite e fauna ittica. La valutazione dello stato delle comunità biologiche è espresso come grado di scostamento tra i valori osservati e quelli riferibili a quelle riscontrabili in situazioni prossime alla naturalità, in assenza di pressioni antropiche significative (condizioni di riferimento). Lo scostamento è espresso come Rapporto di qualità Ecologica (RQE) tra i valori osservati e quelli di riferimento (RC)
- **Elementi chimici generali**: parametri chimici per la valutazione delle condizioni di ossigenazione, termiche, dei nutrienti, di acidificazione e di salinità
- **Inquinanti specifici**: sostanze inquinanti comprese nell'Allegato VIII della Direttiva 2000/60/CE che risultino rilevanti a scala nazionale di singolo Stato Membro. Per queste sostanze vengono fissati SQA nazionali dai singoli Stati Membro
- **Elementi Idromorfologici**: comprendono aspetti connessi alle alterazioni del regime idrologico e della morfologia. A differenza degli altri elementi di qualità entrano nel sistema di classificazione solo per la conferma della classe di stato Elevato.

La classe di SE è attribuita al CI in base al più basso dei valori riscontrati nell'ambito del monitoraggio chimico e degli EQB.

Il Decreto 260/2010 è la normativa nazionale di riferimento che definisce i criteri tecnici per la classificazione dello stato di qualità dei Corpi Idrici fluviali ai sensi della WFD.

Il Decreto recepisce gli SQA per la definizione dello Stato Chimico per le sostanze prioritarie (tabella 1/A) e fissa gli SQA per gli Inquinanti specifici rilevanti a scala nazionale per la classificazione dello Stato Ecologico (tabella 1/B).

Per tutti gli EQB indica le metriche considerate per la classificazione e fissa per ognuna i limiti di classe degli RQE per le 5 classi di Stato Ecologico.

Per gli Elementi Chimici Generali indica le metriche e i valori limite per le 3 classi di SE; per gli Elementi Idromorfologico indica le metriche e i valori limite delle classi Elevato/Non elevato. Nelle figure 3 e 4 è riportato lo schema di classificazione dello SE e dello SC con l'indicazione delle metriche previste per ognuno degli elementi di qualità considerati.

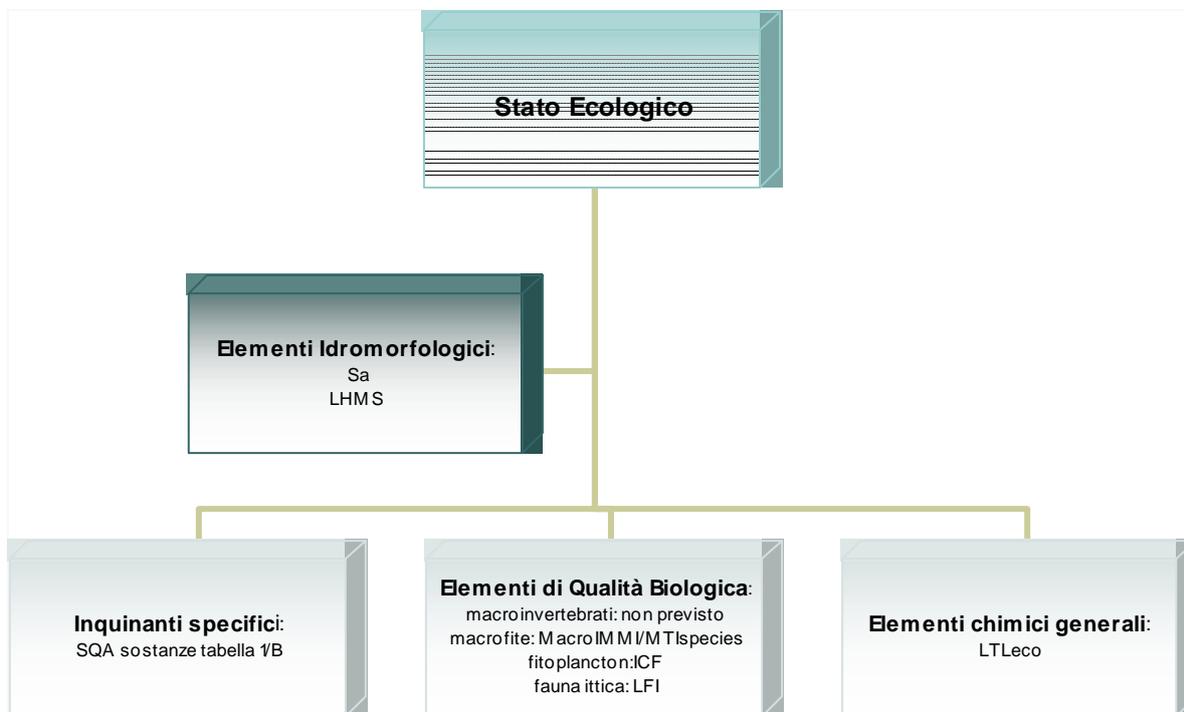


Figura 3 – Metriche di classificazione dello Stato Ecologico previste dal Decreto 260/2010

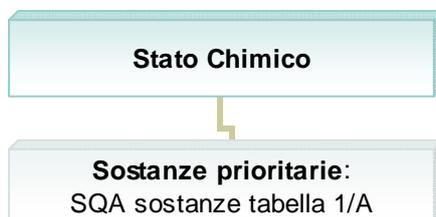


Figura 4 – Classificazione dello Stato Chimico ai sensi del Decreto 260/2010

Lo Stato Ecologico viene espresso secondo 5 classi di qualità ognuna delle quali è contrassegnata con un colore specifico:

	Elevato
	Buono
	Sufficiente
	Scarso
	Cattivo

Nel primo ciclo triennale di monitoraggio è previsto che la classe di SE venga attribuita al CI sulla base dei 3 anni di monitoraggio per i CI sia della rete S che O.

La classe di Stato Chimico viene espressa secondo 2 classi di qualità contrassegnate da 2 specifici colori:

	Buono
	Mancato conseguimento dello stato Buono

In questa relazione, il “Mancato conseguimento dello stato Buono” sarà espresso come Stato “Non Buono”.

Nel primo ciclo triennale di monitoraggio è previsto che la classe di SC venga attribuita al CI sulla base dei 3 anni di monitoraggio per i CI sia della rete S che O.

Nei paragrafi successivi vengono illustrate le diverse metriche previste dal Decreto 260/2010 e descritti i criteri tecnici seguiti per esprimere la classe di stato di ogni elemento di qualità su base annuale e dello SE e SC su base annuale /triennale.

Tutti i dati prodotti nel triennio 2009-2011 sono stati utilizzati per il calcolo finale delle metriche di classificazione previste dal Decreto 260/2010 attraverso il recepimento di tutte le indicazioni normative e tecniche di riferimento pubblicate alla data del 31 marzo 2012.

Eventuali chiarimenti resosi necessari in corso di applicazione delle modalità tecniche di classificazione sono stati discussi/chiariti con gli esperti di riferimento del MATTM per i diversi EQB e chiaramente esplicitati in questo documento.

3.1. Elementi di Qualità Biologica

L'attribuzione della classe di Stato Ecologico ad ognuno degli EQB monitorati è stata effettuata sulla base delle modalità tecniche previste dal Decreto 260/2010, dal manuale APAT 2007, dai report e notiziari ISE_CNR, ENEA, ISS pubblicati alla data del 30 marzo 2012.

I risultati degli RQE sono stati espressi attraverso l'arrotondamento al numero di cifre decimali riportate nel decreto 260/2010. Sulla base del valore arrotondato è stato effettuato il confronto con i valori soglia delle classi di stato i diversi EQB riportati nel Decreto 260/2010.

3.1.1. Fitoplancton

La metrica di classificazione prevista dal Decreto 260/2010 per la componente fitoplancton è l'indice ICF (Indice Complessivo per il Fitoplancton). Tale indice è ottenuto dall'integrazione degli indici di composizione e di biomassa secondo lo schema della tabella 2.

Tabella 2 - Schema di calcolo dell'Indice Complessivo del Fitoplancton (ICF)

Macrotipo	Indice Complessivo del Fitoplancton		
	Indice di Biomassa		Indice di Composizione
L1	Concentrazione media di clorofilla a	Biovolume medio	PTIspecies
Tutti i restanti macrotipi	Concentrazione media di clorofilla a	Biovolume medio	PTIlot

L'indice di Composizione (PTI: Phytoplankton Trophic Index) varia a seconda della macrotipologia alla quale appartiene il corpo idrico lacustre indagato; in particolare per il macrotipo L1 è previsto l'indice PTIspecies; a questo macrotipo appartengono due dei laghi più significativi dal punto di vista dimensionale del Piemonte: Maggiore e Orta.

L'indice di Composizione prende in considerazione la composizione in specie della comunità attraverso la definizione di una lista di taxa indicatori ad ognuno dei quali è assegnato un peso trofico. Complessivamente l'ICF può essere quindi considerato un indice prevalentemente trofico.

3.1.1.1. Calcolo delle metriche

Il Decreto prevede 6 campagne di campionamento nell'anno di monitoraggio.

Il calcolo delle metriche è stato effettuato attraverso uno strumento predisposto da Arpa.

3.1.1.2. Calcolo RQE ed attribuzione della classe di Stato Ecologico

Il calcolo degli RQE è stato effettuato utilizzando i seguenti riferimenti normativi del Decreto 260/2010:

- attribuzione ai macrotipi lacustri elencati in tabella 4.2/a
- valori delle RC per le diverse metriche nelle tabelle 4.2.1/c-d-g-h
- valori limite per le 5 classi di Stato Ecologico riportati nella tabella 4.2.1/b.

La procedura di normalizzazione degli RQE prevista dal Decreto è stata effettuata sulla base di quanto riportato nel Report CNR-ISE 03-2011.

E' prevista la classificazione dell'ICF in 5 classi di qualità.

3.1.2. Macrofite

La metrica di classificazione prevista dal Decreto 260/2010 per la componente macrofite prevede gli indici MTI species (Macrophytes Trophic Index species) e il MacroIMMI (Macrophytes Italian MultiMetrics Index), specifici per le diverse macrotipologie lacustri.

In Piemonte è prevista l'applicazione dell'indice MacroIMMI su tutti i laghi ad esclusione dei laghi Maggiore e Orta che appartengono al macrotipo L1.

L'indice MTI species si ricava a partire dal valore trofico di ogni specie indicatrice e dal relativo valore di abbondanza.

L'indice MacroIMMI è invece multi metrico e deriva dall'integrazione di 5 metriche: massima profondità di crescita, frequenza relativa delle specie con forma di colonizzazione sommersa, frequenza delle specie esotiche, diversità, punteggio trofico delle specie.

3.1.2.1. Calcolo delle metriche

Il Decreto prevede i campagna di campionamento nell'anno di monitoraggio.

Le attività di campionamento sui laghi Sirio e Candia è stata condotta in collaborazione con il CNR_ISE nell'ambito del progetto comune Life_INHABIT.

Per gli altri laghi le attività sono state svolte dal CNR_ISE nell'ambito del succitato progetto che ha messo a disposizione di Arpa i dati raccolti e ha fornito anche i risultati di sintesi derivanti dal calcolo delle metriche.

3.1.2.2. Calcolo RQE ed attribuzione della classe di Stato Ecologico

Il calcolo degli RQE è stato effettuato utilizzando i seguenti riferimenti normativi del Decreto 260/2010:

- attribuzione ai macrotipi lacustri elencati in tabella 4.2/a
- valori delle RC per le diverse metriche nelle tabelle 4.2.1/m-n-o-p-q
- valori limite per le 5 classi di Stato Ecologico riportati nella tabella 4.2.1/l.

Rispetto al Decreto 260/2010, il Report CNR_ISE 03.2011 prevede espressamente la normalizzazione degli RQE.

E' prevista la classificazione del MacroIMMI in 5 classi di qualità.

3.2. Elementi chimici

3.2.1. Elementi generali

La metrica di classificazione prevista dal Decreto 260/2010 è l'indice LTLecco (Livello Trofico dei laghi per lo stato ecologico) che considera i parametri: Ossigeno disciolto, Fosforo totale, Trasparenza.

Il calcolo dell'LTLecco annuale prevede l'attribuzione di un punteggio ai parametri considerati dato da:

- Fosforo totale: concentrazione media ottenuta come media ponderata rispetto ai volumi o all'altezza degli strati nel periodo di piena circolazione; viene considerato il dato di fine stagione invernale
- Trasparenza: media dei valori riscontrati nel corso dell'anno di monitoraggio
- Ossigeno disciolto: media ponderata rispetto al volume degli strati, o, in assenza dei volumi, rispetto alle altezze degli strati considerati, dei valori di saturazione dell'ossigeno misurati nell'ipolimnio alla fine del periodo di stratificazione.

La determinazione della classe di qualità rispetto ai tre parametri considerati è ottenuta sommando i punteggi dei singoli parametri.

Il calcolo dell'LTLecco del triennio è dato dalla media dei valori medi di concentrazione utilizzati per ogni parametro per attribuire il punteggio annuale.

3.2.1.1. Calcolo delle metriche

Il Decreto 260/2010 prevede almeno 6 campagne di campionamento nell'anno di monitoraggio per i laghi naturali e per gli invasi. Il numero di campagne per gli invasi dipenderà anche dalle regole operative e gestionali che ne influenzano in modo significativo il livello.

3.2.1.2. *Attribuzione della classe di Stato Ecologico*

L'attribuzione della classe di qualità è stata effettuata sulla base dei valori dei limiti di classe previsti in tabella 4.2.2/d del Decreto 260/2010.

E' prevista la classificazione in 3 classi di qualità (Elevato, Buono, Sufficiente).

3.2.2. *Inquinanti specifici*

Il Decreto 260/2010 definisce i criteri tecnici per valutare la conformità agli SQA previsti per le sostanze della tabella 1/B secondo modalità di calcolo definite a livello europeo dalla Direttiva 2008/105/CE.

La conformità agli SQA è effettuata sulla base della media aritmetica delle concentrazioni rilevate nei diversi campionamenti nell'arco di un anno.

Il Decreto in particolare descrive le modalità di calcolo dei valori medi, il trattamento dei dati potenzialmente anomali e l'adeguatezza dei limiti di quantificazione (LCL) adottati per alcune sostanze.

3.2.2.1. *Calcolo delle metriche*

Il Decreto 260/2010 prevede un minimo di 4 campagne di campionamento nell'anno di monitoraggio. Il piano di monitoraggio regionale prevede sempre un numero di campionamenti di almeno 6 misure all'anno tranne per gli invasi (da 2 a 4).

Conformemente a quanto previsto dal Decreto il calcolo della media delle concentrazioni dei singoli parametri non è effettuato nel caso in cui il 90% dei valori risulti inferiore all'LCL.

Per tutti i parametri sono stati adottati LCL corrispondenti al 30% del rispettivo SQA o comunque inferiore all'SQA (generalmente almeno corrispondenti al 50%). Per 3 parametri, invece, il valore dell'LCL è maggiore dell'SQA (Malation, Azinfos-metile, Fenitroton).

3.2.2.2. *Attribuzione della classe di Stato Ecologico*

Il valore medio annuale delle concentrazioni dei singoli parametri è utilizzato per attribuire la classe di stato al CI secondo quanto riportato in tabella 4.5/a del Decreto 260/2010.

Nel caso di più stazioni all'interno di un CI il valore annuale del CI è dato dal peggiore tra quelli attribuiti alle singole stazioni. Nel caso di monitoraggio pluriennale, si considera il dato annuale del CI peggiore.

La verifica degli SQA conduce ad una prima attribuzione della classe "Buono" o "Sufficiente" a seconda che il valore medio risulti rispettivamente inferiore o superiore all'SQA. Il valore medio è sempre arrotondato al numero di cifre decimali pari a quello con cui è espresso il singolo SQA.

Nel caso in cui il valore sia inferiore all'SQA, per l'attribuzione della classe Elevato secondo quanto previsto dalla tabella 4.5/a è stato adottato il criterio più cautelativo per cui è stata attribuita ai punti privi di riscontri positivi (nessun valore nell'anno di monitoraggio superiore all'LCL).

3.2.3. *Sostanze prioritarie per lo Stato Chimico*

Il Decreto 260/2010 definisce i criteri tecnici per valutare la conformità agli SQA previsti nella tabella 1/A secondo modalità di calcolo definite a livello europeo dalla Direttiva 2008/105/CE.

La conformità agli SQA è effettuata sulla base della media aritmetica delle concentrazioni rilevate nei diversi campionamenti nell'arco di un anno.

Le modalità di calcolo dei valori medi, il trattamento dei dati potenzialmente anomali e l'adeguatezza dei limiti di quantificazione (LCL) adottati sono le medesime previste per gli Inquinanti Specifici.

3.2.3.1. *Calcolo delle metriche*

Il Decreto prevede un minimo di 12 campagne di campionamento nell'anno di monitoraggio.

Conformemente a quanto previsto dal Decreto il calcolo della media non è effettuato nel caso in cui il 90% dei valori risulti inferiore all'LCL.

I dati potenzialmente anomali corrispondenti ad esempio a valori di concentrazione al di fuori dei valori tipici riscontrabili nei siti sulla base dei dati storici disponibili (statistiche quadriennali) sono stati preliminarmente considerati per la verifica anche dell' SQA-CMA (valore massimo ammissibile).

Per tutti i parametri sono stati adottati LCL corrispondenti al 30% del rispettivo SQA o comunque inferiore all'SQA (generalmente almeno corrispondenti al 50%). Per 4 parametri, invece, il valore dell'LCL è maggiore dell'SQA.

3.2.3.2. *Attribuzione della classe di Stato Chimico*

Il valore medio annuale delle concentrazioni dei singoli parametri è utilizzato per attribuire la classe di stato al CI secondo quanto riportato al paragrafo A.4.6.3 del Decreto 260/2010.

Nel caso di più stazioni all'interno di un CI si considera il valore peggiore tra quelli attribuiti alle singole stazioni. Nel caso di monitoraggio pluriennale si considera il dato annuale peggiore.

La verifica degli SQA conduce all'attribuzione della classe "Buono" o "Mancato conseguimento dello stato buono" a seconda che il valore medio risulti rispettivamente inferiore o superiore all'SQA.

3.3. Elementi idromorfologici

Il Decreto 260/2010 definisce come elementi idromorfologici da valutare il livello e i parametri morfologici. L'utilizzo del livello per la classificazione avviene attraverso il calcolo della sintesi annuale (Sa) dei dati mensili di livello. Il metodo di riferimento per la valutazione dei parametri morfologici è invece il Lake Habitat Survey (LHS). Tale metodo, mediante l'indice di alterazione morfologica (LHMS), permette di esprimere un giudizio di sintesi sulla qualità morfologica attraverso l'elaborazione di dati raccolti in campo.

La classificazione si basa sul confronto fra le condizioni morfologiche e idrologiche attuali e quelle di riferimento. La classificazione idromorfologica del corpo idrico è data dal peggiore tra gli indici idrologico Sa e quello morfologico LHMS.

3.3.1. *Calcolo delle metriche*

Nel 2011, nell'ambito del progetto LIFE 08/ENV/IT/000413 INHABIT, è stato applicato da ISE il LHS ai corpi idrici piemontesi Maggiore, Mergozzo, Orta, Avigliana piccolo, Viverone, Candia, Sirio, Morasco e Serrù. I risultati saranno resi disponibili nell'ambito dei prodotti previsti dal progetto INHABIT.

3.3.2. *Attribuzione della classe di Stato Ecologico*

Ai fini della classificazione dello SE sono previste 2 classi di qualità: Elevato e Buono. La classificazione è prevista per i CI che risultino in stato Elevato sulla base di tutti gli altri Elementi di Qualità. Se lo stato idromorfologico non risulta Elevato, il CI è classificato Buono. La classificazione finale dello stato ecologico per gli elementi idromorfologici dei corpi idrici lacustri non si ritiene al momento consolidata, inoltre nessun corpo idrico lacustre piemontese presenta SE Elevato per cui questo dato è ininfluenza per la classificazione complessiva.

3.4. Attribuzione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico

La classificazione complessiva dello Stato Ecologico del CI è prodotta al termine del periodo di monitoraggio previsto per le diverse tipologie di reti: 1 anno per la rete di Sorveglianza e 3 anni per l'Operativo.

Solo nel caso del primo triennio di monitoraggio è prodotta alla fine del triennio sia per la S e la O.

I passaggi chiave per la classificazione sono:

- il calcolo delle metriche previste per tutti gli Elementi di Qualità su base annuale a livello di stazione
- l'aggregazione dei risultati annuali a livello di CI, secondo le modalità previste, nel caso di più stazioni in un CI
- il calcolo degli indici su base triennale.

Nella tabella 3 è riportata la sintesi dei passaggi descritti per i diversi Elementi di Qualità.

Tabella 3- Modalità di calcolo delle metriche di classificazione su base annuale e triennale

Passaggi	LTLeco	conformità SQA	RQE	Idromorfologia
Indice annuale per stazione	Punteggio annuale	media dei campionamenti	media dei campionamenti	
Indice triennale per CI	Punteggio triennale	valore peggiore nei tre anni	media dei valori annuali	classe derivante dall'unica indagine prevista per CI

La classe di SE è attribuita al CI in base al più basso dei valori degli EQB e del monitoraggio chimico, con il supporto degli Elementi Idromorfologici per la classe Elevato come riportato negli schemi del Decreto 260/2010 "Fase I e Fase II".

Nella Fase I è prevista l'integrazione tra i risultati degli EQB, dei parametri Chimico-fisici generali e degli Elementi Idromorfologici.

Nella Fase 2 i risultati della Fase I vengono integrati con quelli relativi agli Inquinanti Specifici. I risultati della verifica degli SQA possono portare al declassamento a Buono o Sufficiente del giudizio di Fase I.

In particolar modo è importante sottolineare come nella Fase I i risultati dell'LTLeco non possono portare a un declassamento inferiore alla classe "Sufficiente".

Nella Fase II la verifica degli SQA può portare a un declassamento a "Buono" di un giudizio "Elevato" al termine della Fase I. Infatti, in assenza di un superamento degli SQA, la classe Elevato viene attribuita solo in assenza di riscontri positivi nel monitoraggio per le sostanze della tabella 1/B.

3.4.1. Livello di Confidenza associato alla classificazione dello SE e dello SC

La WFD prevede che venga definita "una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio". Infatti, è importante definire qual'è la probabilità che lo SE di un CI corrisponda effettivamente alla classe attribuita e non sia invece sotto o sovrastimato. In particolar modo, considerato che la WFD prevede come obiettivo il raggiungimento del "Buono", risulta di particolare rilevanza che l'attribuzione delle classi "Sufficiente" o "Buono" sia robusta. Infatti, una "errata" attribuzione della classe di SE determinerebbe l'adozione di misure, e quindi l'allocatione di risorse economiche anche rilevanti, per situazioni per le quali potrebbero non essere necessarie, e viceversa situazioni più critiche invece potrebbero non essere trattate adeguatamente.

Per questa ragione, quindi, alla proposta di classificazione dello SE e dello SC presentata in questo documento viene associato un "Livello di Confidenza" (LC) relativamente alla classe di SE, definito attraverso l'aggregazione degli elementi di qualità chimica e biologica come previsto dal Decreto 260/2010, e non ai singoli elementi di qualità. Analogamente l'LC è associato alla classe di SC.

La definizione dell' LC, in mancanza di un metodo definito, non è effettuata mediante l'applicazione di metodi statistici, ma si tratta di un "giudizio di attendibilità/affidabilità" della classificazione che consente di fornire ulteriori elementi utili a supporto della pianificazione.

Vengono distinti 3 livelli per l'LC: Alto, Medio, Basso. L'alto corrisponde ad una maggiore affidabilità.

Il risultato finale di attribuzione della classe di SE è determinato dall'affidabilità complessiva del dato che dipende da molti fattori che possono essere raggruppati in 2 categorie: *robustezza* e *stabilità*

1. la *robustezza* deriva dalla conformità alle richieste normative circa la pianificazione del monitoraggio: numero di campionamenti sia per gli EQB sia per gli elementi chimici; valore dell'LCL adeguato per la verifica degli SQA; EQ monitorati
2. la *stabilità* viene valutata dall'analisi dei risultati ottenuti: valori degli RQE e degli SQA borderline; stabilità del risultato degli SQA e del LTLeco negli anni.

Nel dettaglio i criteri utilizzati per valutare la *robustezza* e la *stabilità* sono quindi i seguenti:

robustezza

- numero di liste tassonomiche prodotte rispetto al numero minimo previsto dalla normativa

- numero di campionamenti chimici effettuati rispetto al numero minimo previsto dalla normativa e dal piano di monitoraggio in relazione al tipo di monitoraggio
 - numero di EQ monitorati rispetto a quelli previsti
 - valore dell'LCL rispetto al valore dell'SQA
- stabilità
- RQE borderline
 - SQA borderline
 - stabilità degli "indici" chimici e biologici nell'arco del triennio.

3.4.1.1. Robustezza

Il numero di liste faunistiche/floristiche previste nell'anno di monitoraggio è riportato nei manuali di campionamento specifici (APAT 2007): 6 per il fitoplancton, 1 per macrofite e 2 per i macroinvertebrati. L'attribuzione della classe di SE ai diversi EQB può essere considerata consistente se basata su un numero di liste tassonomiche non inferiore a quello previsto dal manuale dei metodi.

Per quanto riguarda il numero di campionamenti chimici, il criterio è analogo a quello previsto per gli EQB; il numero di campioni minimo è di 6/anno per Elementi Chimici Generali; 4 per gli Inquinanti Specifici e 12 per le Sostanze Prioritarie per lo SC.

Tuttavia, nel piano di monitoraggio regionale il numero di campionamenti è specifico per ogni CI in relazione ad una serie di criteri che tengono conto della stabilità del dato pregresso e del tipo di monitoraggio. Di conseguenza si ritiene importante valutare il numero di campionamenti effettuati rispetto a quanto previsto dallo specifico piano di monitoraggio.

Inoltre, la normativa prevede per la verifica degli SQA che il valore dell'LCL utilizzato sia almeno 1/3 del valore dell'SQA. Nell'ambito del monitoraggio non è sempre possibile (per ragioni tecniche, organizzative, economiche) soddisfare tale requisito; tuttavia è evidente che se il valore dell'LCL è comunque significativamente inferiore al valore dell'SQA è possibile intercettare riscontri positivi e quindi la valutazione circa il superamento o meno dell'SQA è da considerare consistente. Viceversa, se l'LCL è superiore all'SQA il mancato superamento dell'SQA non può essere considerato un dato consistente e affidabile. Quindi nel monitoraggio chimico il numero di campionamenti condotti (che può influire sulla probabilità di intercettare correttamente i fenomeni di contaminazione, specie se stagionali) e il valore dell'LCL (che influisce sulla probabilità di intercettare la contaminazione) condizionano il risultato della verifica degli SQA e dell'LTLecco.

La tabella 4 rappresenta una sintesi dei criteri previsti per valutare la Robustezza, quindi la coerenza con le richieste normative, e una prima proposta di valutazione del Livello di Confidenza associabile. I criteri sono specifici per i diversi EQB e gli elementi chimici.

Il numero di liste tassonomiche e di campionamenti è riferito ad un anno di campionamento. Per il chimico il numero di campioni è triplicato in quanto si considera un triennio.

Tabella 4 – Criteri per la valutazione della Robustezza

Elementi di Qualità	Livello di Confidenza - Robustezza	
	alto	basso
Fitoplancton	n. liste floristiche ≥ 5	n. liste floristiche < 5
Macrofite	n. liste floristiche 1	-
EQB indagati/previsti	completo	non completo
Elementi Chimici Generali	n. campionamenti ≥ 4	n. campionamenti < 4
Inquinanti specifici	n. campionamenti ≥ 4	n. campionamenti < 4
Sostanze prioritarie	n. campionamenti ≥ 4	n. campionamenti < 4
LCL rispetto al valore SQA	adeguato	non adeguato

Nel caso degli invasi o dei laghi naturali che presentano un periodo di copertura glaciale il campionamento viene ridotto di conseguenza e viene attribuito un LC basso.

Il dato viene considerato Robusto se il 75% degli indicatori utilizzati risultano in livello "Alto".

3.4.1.2. Stabilità

Se anche il dato prodotto risulta "robusto", la probabilità che la classe di SE attribuita corrisponda al "vero" dipenderà anche da altri fattori. Ad esempio, nel confronto fra il valore dell'RQE e i valori "soglia" per le 5 classi di SE, si verificano casi di valori "borderline", cioè situazioni in cui sono sufficienti piccole variazioni del valore dell'RQE per determinare il passaggio di classe. Lo stesso può verificarsi nel confronto con gli SQA. In particolare, per gli SQA è la procedura di arrotondamento del valore della media al numero di cifre decimali con cui è espresso l'SQA che determina il borderline

Inoltre, nel caso di monitoraggio O il calcolo degli indici chimici annuali (LTLecco ed SQA) può evidenziare situazioni di stabilità del dato nel triennio o viceversa di estrema variabilità. Un CI che ad esempio presenti il superamento degli SQA per lo SC in tutti e 3 gli anni è classificato in SC "Non Buono" allo stesso modo di uno che presenta il superamento 1 anno su 3 (secondo il Decreto 260/2010 prevale il dato peggiore nel triennio).

E' chiaro che nel primo caso il dato è stabile e descrive una situazione stabilmente "compromessa"; nel secondo caso, invece la situazione è più variabile e quindi, ad esempio, anche le misure di risanamento possono esser diversamente calibrate.

Nella verifica della stabilità del dato, sul risultato influiscono 2 aspetti diversi: da un lato quanto il valore dell'RQE o della media delle concentrazioni annuali degli inquinanti (per la verifica dell'SQA) è borderline rispetto al valore soglia normativo tra le classi di stato. Dall'altro la stabilità nei 3 anni di monitoraggio.

Per quanto riguarda l'individuazione dei casi borderline è stato definito un intervallo numerico come intorno del valore soglia tra le classi di SE. Se all'interno di questo intervallo ricade il valore dell'RQE, il risultato è considerato borderline. Questo intervallo (range) è stato quantificato per ogni metrica di classificazione degli EQB sulla base della distanza media tra i valori soglia delle 5 classi di stato (media in quanto sono previsti valori diversificati sulla base della macrotipologie).

Il range corrisponde al 15% della distanza media (quindi è diversificato per ogni metrica).

Per il MacroIMMI è possibile calcolare il range di RQE, che è pari a ± 0.02 ; per l'ICF sono borderline tutti i punti per i quali la classe di SE risulta determinata dalla procedura di arrotondamento a 1 cifra decimale. Infatti, i valori soglia tra le 5 classi sono riportate sul decreto con 1 sola cifra decimale; il valore del 15% dello scarto tra i valori delle 5 classi produce un valore che ricade nell'ambito dell'arrotondamento.

Per l'LTLecco invece non è possibile considerare valori borderline.

La tabella 5 rappresenta una sintesi dei criteri previsti per la valutazione dei casi borderline

Tabella 5 – Criteri per la valutazione dei casi borderline

Metrica	Range borderline
ICF	Procedura arrotondamento
MacroIMMI	± 0.02
SQA	Procedura di arrotondamento

La verifica del borderline avviene secondo le modalità di seguito descritte:

1. ad ogni valore soglia corrispondente alle 5 classi di SE per il MacroIMMI viene sommato e sottratto il valore aritmetico del range definito precedentemente
2. viene quindi individuato l'intervallo di variazione all'interno del quale il valore dell'RQE è considerato borderline
3. si verifica se i valori degli RQE derivati dal monitoraggio ricadono o meno in questo intervallo di variazione
4. se ricadono nell'intervallo, il valore è considerato borderline; viceversa il dato è considerato "pieno".

Per la verifica degli SQA vengono considerati borderline tutti i punti nei quali il mancato superamento dell'SQA è determinato dalla procedura di arrotondamento del valore della media annuale.

La stabilità del dato negli anni è valutata nel triennio 2009-2011.

Se la classe di LTLecco o dell'ICF risulta costante nei 3 anni il dato è considerato stabile, viceversa è variabile. Analogamente se in un CI il superamento dell'SQA si verifica ogni anno il dato è stabile, viceversa è variabile.

La tabella 6 riporta la sintesi dei criteri previsti per valutare la Stabilità del risultato e una prima proposta di valutazione del Livello di Confidenza associabile.

Tabella 6 – Criteri per la valutazione della Stabilità

Metriche di classificazione	Livello di Confidenza	
	alto	basso
ICF	Non borderline	borderline
ICF	stabile	variabile
MacroIMMI	Non borderline	borderline
LTLecco	stabile	variabile
SQA_Inquinanti specifici	Non borderline	borderline
SQA_Inquinanti specifici	stabile	variabile
SQA_Sostanze prioritarie	Non borderline	borderline
SQA_Sostanze prioritarie	stabile	variabile

Il risultato è considerato Stabile se il 75% degli indicatori utilizzati ricade nel livello "alto". Questo implica che solo un indicatore può risultare in livello basso; se questo indicatore è relativo all'EQ che ha determinato la classe di SE (caso peggiore tra EQB, LTLecco, SQA) il livello alto è declassato a basso.

Valutate *robustezza* la *stabilità* viene attribuito il LC complessivo alla classificazione di ogni CI attraverso l'aggregazione finale dei due criteri secondo lo schema riportato nella tabella 7.

Tabella 7 – Attribuzione del Livello di Confidenza

		Stabilità	
		alto	basso
Robustezza	alto	alto	medio
	basso	medio	basso

Il Livello di Confidenza fornisce una indicazione sull'affidabilità della classificazione.

È chiaro che un LC "medio"/"basso" attribuito ad una classe di SE Scarso vuol dire che la classificazione è incerta ma verosimilmente oscillante tra Cattivo e Sufficiente. In ogni caso la situazione è comunque compromessa e il raggiungimento degli obiettivi di qualità può essere critico.

Un LC "medio"/"basso" per classi per la classe Sufficiente invece individua situazioni poco stabili per le quali il raggiungimento degli obiettivi può essere più probabile, ma sono da tenere sotto controllo con maggiore attenzione

Un LC "medio"/"basso" per classe Elevato vuol dire che oscilla con il buono, ma il raggiungimento degli obiettivi può non essere una criticità.

Nella tabella 8 è riportato il dettaglio relativo agli indicatori popolati per il calcolo del LC per tutti i CI della RMR-L.

Tabella 8 – Risultati del calcolo del Livello di Confidenza per lo Stato Ecologico – RMR-L

Codice_CI	Denominazione	LC_misure chimico	LC_liste Fitoplanccton	LC_liste MacroIMMI	LC_LCL_SQA	EQB_fatti/previsti	ROBUSTEZZA	stabilità LTleco	stabilità SQA_Ecol	stabilità ICF	borderline SQA_Ecol	borderline MacroIMMI	borderline ICF	EQ declassante	STABILITA'	borderline ICF GM	borderline MacroIMMI GM	LC_finale
AL-10_210PI	Antrona	basso	basso		alto	basso	BASSO	alto	alto	alto	alto		basso	LTleco	ALTO			MEDIO
AL-3_203PI	Orta	alto	alto		alto	alto	ALTO	alto	basso	basso	alto		basso	LTleco	BASSO			MEDIO
AL-5_205PI	Avigliana piccolo	alto	alto	alto	alto	basso	ALTO	alto	alto	alto	alto	basso	alto	MacroIMMI	BASSO			MEDIO
AL-5_209PI	Candia	alto	alto		alto	alto	ALTO	alto	alto	basso	alto		basso	LTleco	BASSO	GM		MEDIO
AL-5_215PI	Ostola	basso	basso		alto	alto	BASSO	alto	alto	alto	alto		alto	LTleco	ALTO			MEDIO
AL-5_219PI	Bruno	basso	basso		alto	alto	BASSO	alto	alto	alto	alto		alto	c	ALTO			MEDIO
AL-6_202PI	Mergozzo	alto	alto	alto	alto	alto	ALTO	alto	alto	alto	alto		basso	LTleco	ALTO			ALTO
AL-6_204PI	Viverone	alto	alto	alto	alto	alto	ALTO	alto	alto	alto	alto		basso	MacroIMMI	ALTO	GM		ALTO
AL-6_206PI	Avigliana grande	alto	alto		alto	alto	ALTO	alto	alto	basso	alto		basso	LTleco	BASSO	GM		MEDIO
AL-6_208PI	Sirio	alto	alto	alto	alto	basso	ALTO	alto	alto	basso	alto	basso	basso	LTleco/MacroIMMI	BASSO	GM		MEDIO
AL-6_216PI	Ingagna	basso	basso		alto	alto	BASSO	alto	alto	basso	alto		basso	c	BASSO			BASSO
AL-9_217PI	Rochemolles	basso	basso		alto	alto	BASSO	alto	alto	alto	alto		alto	c	ALTO			MEDIO
POTI2LN1in	Maggiore	alto	alto		alto	alto	ALTO	alto	basso	alto	alto		alto	c	ALTO			ALTO

3.4.1.3. LC per lo Stato Chimico

I criteri seguiti sono analoghi e sovrapponibili a quelli previsti per gli SQA dello SE. La differenza risiede nella modalità combinazione di Robustezza e Stabilità. Infatti, nel caso dello SC all'interno della *Robustezza* il criterio "adeguatezza LCL" è sempre alto, e all'interno della *Stabilità* il criterio "borderline" è sempre alto perché non risultano CI borderline.

Quindi l'LC finale risulta determinato dai criteri "numero di misure" e "stabilità nel triennio".

I risultati sono riportati nella tabella 9.

Tabella 9 - Risultati del calcolo del Livello di Confidenza per lo Stato Chimico – RMR-L

Codice CI	Denominazione	n misure	adeguatezza LCL	ROBUSTEZZA	stabilità triennio	borderline	STABILITA'	LC finale
AL-10_210PI	Antrona	basso	alto	BASSO	alto	alto	ALTO	MEDIO
AL-3_203PI	Orta	alto	alto	ALTO	alto	alto	ALTO	ALTO
AL-5_205PI	Avigliana piccolo	alto	alto	ALTO	alto	alto	ALTO	ALTO
AL-5_209PI	Candia	alto	alto	ALTO	alto	alto	ALTO	ALTO
AL-5_215PI	Ostola	basso	alto	BASSO	alto	alto	ALTO	MEDIO
AL-5_219PI	Bruno	basso	alto	BASSO	basso	alto	BASSO	BASSO
AL-6_202PI	Mergozzo	alto	alto	ALTO	basso	alto	BASSO	MEDIO
AL-6_204PI	Viverone	alto	alto	ALTO	alto	alto	ALTO	ALTO
AL-6_206PI	Avigliana grande	alto	alto	ALTO	alto	alto	ALTO	ALTO
AL-6_208PI	Sirio	alto	alto	ALTO	alto	alto	ALTO	ALTO
AL-6_216PI	Ingagna	basso	alto	BASSO	alto	alto	ALTO	MEDIO
AL-9_217PI	Rochemolles	basso	alto	BASSO	alto	alto	ALTO	MEDIO
POTI2LN1in	Maggiore	alto	alto	ALTO	alto	alto	ALTO	ALTO

4. CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO - RISULTATI DEL TRIENNIO DI MONITORAGGIO 2009-2011

Nel capitolo 3 sono descritte nel dettaglio le modalità tecniche adottate per la classificazione dello stato di qualità dei diversi EQ.

Tutti i dati di sintesi pubblicati in precedenza, come per altro esplicitato al momento della pubblicazione, vanno considerati come il risultato di una prima applicazione sperimentale della procedura di classificazione. I dati pubblicati nella presente relazione sostituiscono integralmente quanto pubblicato precedentemente.

I dati conclusivi, quindi, possono differire anche significativamente rispetto a quanto pubblicato in passato in quanto rappresentano l'applicazione integrale e conclusiva delle modalità di classificazione previste dal Decreto 260/2010 e recepiscono tutte le indicazioni tecniche formulate nel corso del triennio dagli esperti del Ministero per l'Ambiente e il Territorio (MATTM) pubblicati in Report tecnici ufficiali.

Tali Report rappresentano riferimenti normativi ufficiali come previsto dal Decreto 260/2010.

Rispetto ai dati pubblicati precedentemente le principali differenze introdotte nelle modalità di calcolo per la classificazione dello SE dei laghi, che quindi possono aver influito sul risultato finale degli indici annuali e della classificazione sperimentale, sono le seguenti:

- **LTLecco:** è stato calcolato sulla base di tutti e 3 gli anni di monitoraggio. Sono state acquisite le curve ipsografiche della maggior parte dei laghi naturali e pertanto è stato possibile effettuare le valutazioni del fosforo totale e dell'ossigeno sulla base di medie ponderate rispetto ai volumi, sull'intera colonna d'acqua o sullo strato ipolimnio. Per il Lago di Antrona e gli invasi, non essendo disponibili le curve ipsografiche e dovendo comunque considerare l'estrema variabilità dei livelli in relazione all'utilizzo dell'invaso ed alla stagione in cui si effettua il monitoraggio, la valutazione si è basata sulla media ponderata rispetto all'altezza degli strati. In precedenza era stata utilizzata la media aritmetica.
- **ICF:** è stato calcolato sulla base di tutti e 3 gli anni di monitoraggio. Il biovolume è stato ricalcolato per tutte le specie e per tutti i laghi utilizzando come coefficiente il valore medio ricavato nei 3 anni. Tutti gli indici annuali sono stati quindi ricalcolati con i nuovi coefficienti. Il decreto 260/2010 prevede la normalizzazione degli RQE nel calcolo dell'ICF. Le formule di normalizzazione sono state pubblicate nel Report CNR_ISE 03.2011. Gli ICF annuali sono stati ricalcolati adottando le formule di normalizzazione
- **SQA "Altri inquinanti":** è stato valutato il dato peggiore sulla base dei 3 anni di monitoraggio e applicata integralmente l'attribuzione delle 3 classi di stato compreso l'Elevato
- **MacroIMMI:** è stato possibile utilizzare per la classificazione dello SE i dati prodotti nell'ambito del progetto Life-INHABIT
- La classificazione dello SE per gli invasi non prevede l'attribuzione dello stato Elevato così come specificato dal Decreto 260/2010.

4.1. Classificazione del fitoplancton

Il fitoplancton è stato monitorato su tutti i 13 CI e i campionamenti sono stati effettuati negli anni 2009, 2010 e 2011.

Per tutti i punti campionati è stato calcolato l'indice ICF annuale e derivata la classe di SE.

Nella tabella 10 è riportato il dettaglio relativo al risultato degli indici annuali.

Tabella 10 – Risultati relativi al calcolo delle metriche che compongono l'ICF

Anno	Codice CI	Lago	clorofilla media	RQE clorofilla Normalizzato	RQE biovolume Normalizzato	Indice medio biomassa Normalizzato	RQE PTlot o PTIspecies Normalizzato	RQE_ICF	RQE_ICF Arrotondato	Stato Ecologico ICF
2009	AL-10_210PI	Antrona	0,50	1,00	1,00	1,00	0,73	0,87	0,9	Elevato
2010	AL-10_210PI	Antrona	0,81	1,00	1,00	1,00	0,68	0,84	0,8	Elevato
2011	AL-10_210PI	Antrona	1,68	1,00	1,00	1,00	0,68	0,84	0,8	Elevato
2009	AL-3_203PI	Orta	0,50	1,00	1,00	1,00	0,60	0,80	0,8	Elevato
2010	AL-3_203PI	Orta	0,87	1,00	0,67	0,83	0,52	0,68	0,7	Buono
2011	AL-3_203PI	Orta	1,34	1,00	1,00	1,00	0,59	0,80	0,8	Elevato
2009	AL-5_205PI	Avigliana piccolo	4,50	0,79	0,50	0,64	0,60	0,62	0,6	Buono
2010	AL-5_205PI	Avigliana piccolo	8,50	0,58	0,74	0,66	0,62	0,64	0,6	Buono
2011	AL-5_205PI	Avigliana piccolo	3,83	0,89	0,62	0,75	0,70	0,73	0,7	Buono
2009	AL-5_209PI	Candia	9,90	0,51	0,45	0,48	0,54	0,51	0,5	Sufficiente
2010	AL-5_209PI	Candia	14,17	0,40	0,65	0,53	0,69	0,61	0,6	Buono
2011	AL-5_209PI	Candia	11,08	0,48	0,67	0,57	0,58	0,57	0,6	Buono
2009	AL-5_215PI	Ostola	4,00	0,86	0,70	0,78	0,73	0,76	0,8	Buono
2010	AL-5_215PI	Ostola	8,50	0,58	0,47	0,52	0,76	0,64	0,6	Buono
2011	AL-5_215PI	Ostola	7,88	0,61	0,63	0,62	0,75	0,68	0,7	Buono
2009	AL-5_219PI	Bruno	0,50	1,00	1,00	1,00	0,56	0,78	0,8	Buono
2010	AL-5_219PI	Bruno	0,67	1,00	1,00	1,00	0,76	0,88	0,9	Buono
2011	AL-5_219PI	Bruno	1,00	1,00	1,00	1,00	0,55	0,77	0,8	Buono
2009	AL-6_202PI	Mergozzo	1,74	1,00	0,78	0,89	0,74	0,81	0,8	Elevato
2010	AL-6_202PI	Mergozzo	1,61	1,00	0,83	0,91	0,70	0,81	0,8	Elevato
2011	AL-6_202PI	Mergozzo	1,99	0,97	1,00	0,98	0,72	0,85	0,9	Elevato
2009	AL-6_204PI	Viverone	6,44	0,48	0,72	0,60	0,72	0,66	0,7	Buono
2010	AL-6_204PI	Viverone	2,53	0,83	0,42	0,63	0,73	0,68	0,7	Buono
2011	AL-6_204PI	Viverone	3,00	0,76	0,28	0,52	0,59	0,56	0,6	Buono
2009	AL-6_206PI	Avigliana grande	5,10	0,57	0,37	0,47	0,46	0,46	0,5	Sufficiente
2010	AL-6_206PI	Avigliana grande	5,08	0,57	0,29	0,43	0,63	0,53	0,5	Sufficiente
2011	AL-6_206PI	Avigliana grande	0,92	1,00	0,64	0,82	0,57	0,70	0,7	Buono
2009	AL-6_208PI	Sirio	5,20	0,56	0,27	0,42	0,49	0,45	0,5	Sufficiente
2010	AL-6_208PI	Sirio	7,42	0,43	0,44	0,44	0,63	0,53	0,5	Sufficiente
2011	AL-6_208PI	Sirio	2,10	0,94	0,34	0,64	0,72	0,68	0,7	Buono
2009	AL-6_216PI	Ingagna	6,00	0,50	0,71	0,61	0,31	0,46	0,5	Sufficiente
2010	AL-6_216PI	Ingagna	13,67	0,22	0,57	0,39	0,38	0,39	0,4	Sufficiente
2011	AL-6_216PI	Ingagna	18,38	0,16	0,43	0,29	0,38	0,34	0,3	Scarso

Anno	Codice CI	Lago	clorofilla media	RQE clorofilla Normalizzato	RQE biovolume Normalizzato	Indice medio biomassa Normalizzato	RQE PTIot o PTIspecies Normalizzato	RQE_ICF	RQE_ICF Arrotondato	Stato Ecologico ICF
2009	AL-9_217PI	Rochemolles	0,50	1,00	1,00	1,00	0,67	0,83	0,8	Buono
2010	AL-9_217PI	Rochemolles	0,50	1,00	1,00	1,00	0,37	0,69	0,7	Buono
2011	AL-9_217PI	Rochemolles	0,50	1,00	1,00	1,00	0,65	0,82	0,8	Buono
2009	POTI2LN1in	Maggiore	1,38	1,00	0,58	0,79	0,56	0,67	0,7	Buono
2010	POTI2LN1in	Maggiore	2,51	0,84	0,90	0,87	0,52	0,69	0,7	Buono
2011	POTI2LN1in	Maggiore	6,02	0,50	0,68	0,59	0,58	0,58	0,6	Buono

Nella tabella 11 è riportata la classificazione dello SE del CI per l'EQB fitoplancton su base triennale; sono riportati il valore dell'RQE e la classe di SE. Nella figura 5 è riportata la rappresentazione relativa alla classe di ICF per i CI della RMR-L.

Tabella 11 – Stato Ecologico Fitoplancton - Indice ICF

Codice CI	Denominazione	Tipo	macrotipo	2009 RQE ICF	2010 RQE ICF	2011 RQE ICF	MEDIA RQE_ICF	RQE ICF Arrotondato	Stato Ecologico ICF 2009_2011
AL-10_210PI	Antrona	AL-10	L2	0,87	0,84	0,84	0,85	0,8	Elevato
AL-3_203PI	Orta	AL-3	L1	0,80	0,68	0,80	0,76	0,8	Elevato
AL-5_205PI	Avigliana piccolo	AL-5	L3	0,62	0,64	0,73	0,66	0,7	Buono
AL-5_209PI	Candia	AL-5	L3	0,51	0,61	0,57	0,56	0,6	Buono
AL-5_215PI	Ostola	AL-5	I3	0,76	0,64	0,68	0,69	0,7	Buono
AL-5_219PI	Bruno	AL-5	I3	0,78	0,88	0,77	0,81	0,8	Buono
AL-6_202PI	Mergozzo	AL-6	L2	0,81	0,81	0,85	0,82	0,8	Elevato
AL-6_204PI	Viverone	AL-6	L2	0,66	0,68	0,56	0,63	0,6	Buono
AL-6_206PI	Avigliana grande	AL-6	L2	0,46	0,53	0,70	0,56	0,6	Buono
AL-6_208PI	Sirio	AL-6	L2	0,45	0,53	0,68	0,56	0,6	Buono
AL-6_216PI	Ingagna	AL-6	I2	0,46	0,39	0,34	0,40	0,4	Sufficiente
AL-9_217PI	Rochemolles	AL-9	I2	0,83	0,69	0,82	0,78	0,8	Buono
POTI2LN1in	Maggiore	AL-3	L1	0,67	0,69	0,58	0,65	0,7	Buono

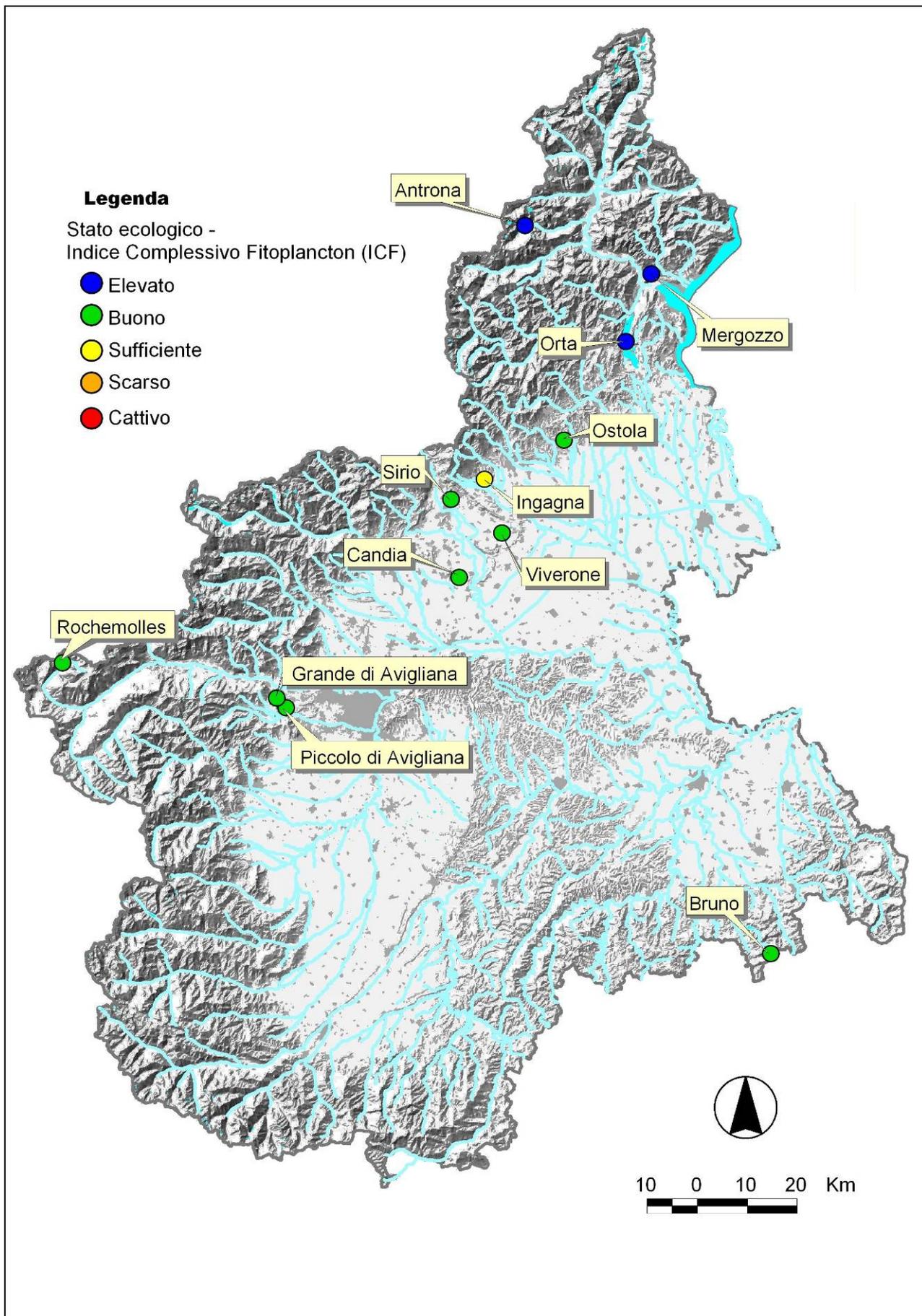


Figura 5 - Classificazione dello Stato Ecologico –EQB fitoplancton – Indice ICF

4.2. Classificazione delle macrofite

I campionamenti di macrofite sono stati effettuati su 5 CI negli anni 2010 e 2011 (nell'ambito del progetto Life-INHABIT).

Per 3 CI campionati è stato calcolato l'indice MacroIMMI e derivata la classe di SE; negli altri casi l'indice è risultato non applicabile o per assenza della comunità vegetale o perché non è stato soddisfatto il requisito di applicabilità che prevede che almeno il 75% delle specie rinvenute debbano essere ricomprese tra quelle indicative (Report CNR_ISE 03.2011).

Nella tabella 12 è riportata la classificazione dello SE del CI per l'EQB macrofite; sono riportati il valore dell'RQE, la classe di SE e nella figura 6 il relativo cartogramma.

Tabella 12 – Stato Ecologico Macrofite - IndiceMacroIMMI

Codice CI	Denominazione	Monitoraggio 2009_2011	RQE MACRO_IMMI	Sato Ecologico MACRO_IMMI	annomonitoraggio
AL-10_210PI	Lago d'Antrona	S1			
AL-3_203PI	Lago d'Orta	S1			
AL-5_205PI	Lago Piccolo di Avigliana	O	0,56	Scarso	2011
AL-5_209PI	Lago di Candia	O	-	NA	2011
AL-5_215PI	Masserano o Ostola	S1			
AL-5_219PI	Bruno o Lavezze	S1			
AL-6_202PI	Lago di Mergozzo	S1	-	NA	2011
AL-6_204PI	Lago di Viverone	O	0,55	Scarso	2010
AL-6_206PI	Lago Grande di Avigliana	O			
AL-6_208PI	Lago Sirio	O	0,59	Sufficiente	2010
AL-6_216PI	Ingagna	S1			
AL-9_217PI	Rochemolles	S1			
POTI2LN1in	Lago Maggiore	O			

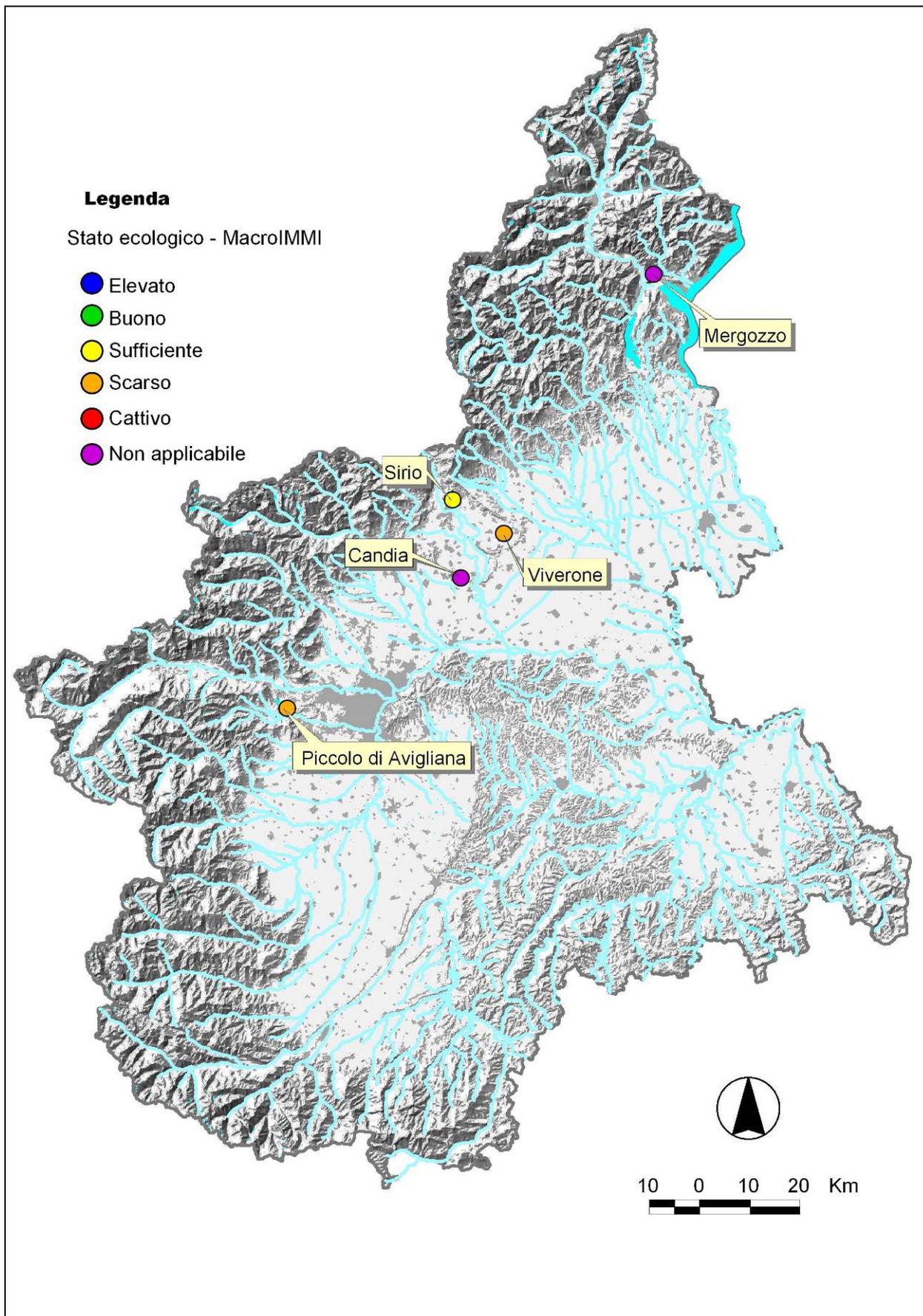


Figura 6 - Classificazione dello Stato Ecologico –EQB macrofite – Indice MacrolMMI

4.3. Classificazione degli elementi chimici generali – LTLecco

I campionamenti sono stati effettuati negli anni 2009, 2010 e 2011 su tutti i 13 CI della rete di monitoraggio.

Per tutti i CI è stato calcolato l'indice LTLecco annuale e derivata la classe di SE triennale. Nella tabella 13 sono riportati la classificazione dell'LTLecco annuale e triennale.

Nella figura 7 è riportato il cartogramma relativo alla classe di LTLecco triennale dei CI della RMR-L.

Tabella 13 – Stato Ecologico – Indice LTLecco - Dati annuali e triennale

Codice_CI	Denominazione	LTL_eco_Punteggio_2009	LTLecco_2009	LTL_eco_Punteggio_2010	LTLecco_2010	LTL_eco_Punteggio_2011	LTLecco_2011	LTL_eco_Punteggio_TRIENNIO	LTLecco TRIENNIO_2009-2011
AL-10_210PI	Lago d'Antrona	13	Buono	12	buono	12	Buono	13	Buono
AL-3_203PI	Lago d'Orta	13	Buono	13	buono	14	Buono	13	Buono
AL-5_205PI	Lago Piccolo di Avigliana	9	Sufficiente	11	sufficiente	11	Sufficiente	11	Sufficiente
AL-5_209PI	Lago di Candia	10	Sufficiente	10	sufficiente	9	Sufficiente	9	Sufficiente
AL-5_215PI	Masserano o Ostola	9	Sufficiente	9	sufficiente	11	Sufficiente	9	Sufficiente
AL-5_219PI	Bruno o Lavezze	13	Buono	12	buono	13	Buono	13	Buono
AL-6_202PI	Lago di Mergozzo	13	Buono	14	buono	13	Buono	13	Buono
AL-6_204PI	Lago di Viverone	9	Sufficiente	9	sufficiente	10	Sufficiente	9	Sufficiente
AL-6_206PI	Lago Grande di Avigliana	9	Sufficiente	9	sufficiente	9	Sufficiente	9	Sufficiente
AL-6_208PI	Lago Sirio	9	Sufficiente	9	sufficiente	9	Sufficiente	9	Sufficiente
AL-6_216PI	Ingagna	9	Sufficiente	9	sufficiente	10	Sufficiente	10	Sufficiente
AL-9_217PI	Rochemolles	12	Buono	12	buono	13	Buono	12	Buono
POTI2LN1in	Lago Maggiore	12	Buono	12	buono	12	Buono	12	Buono

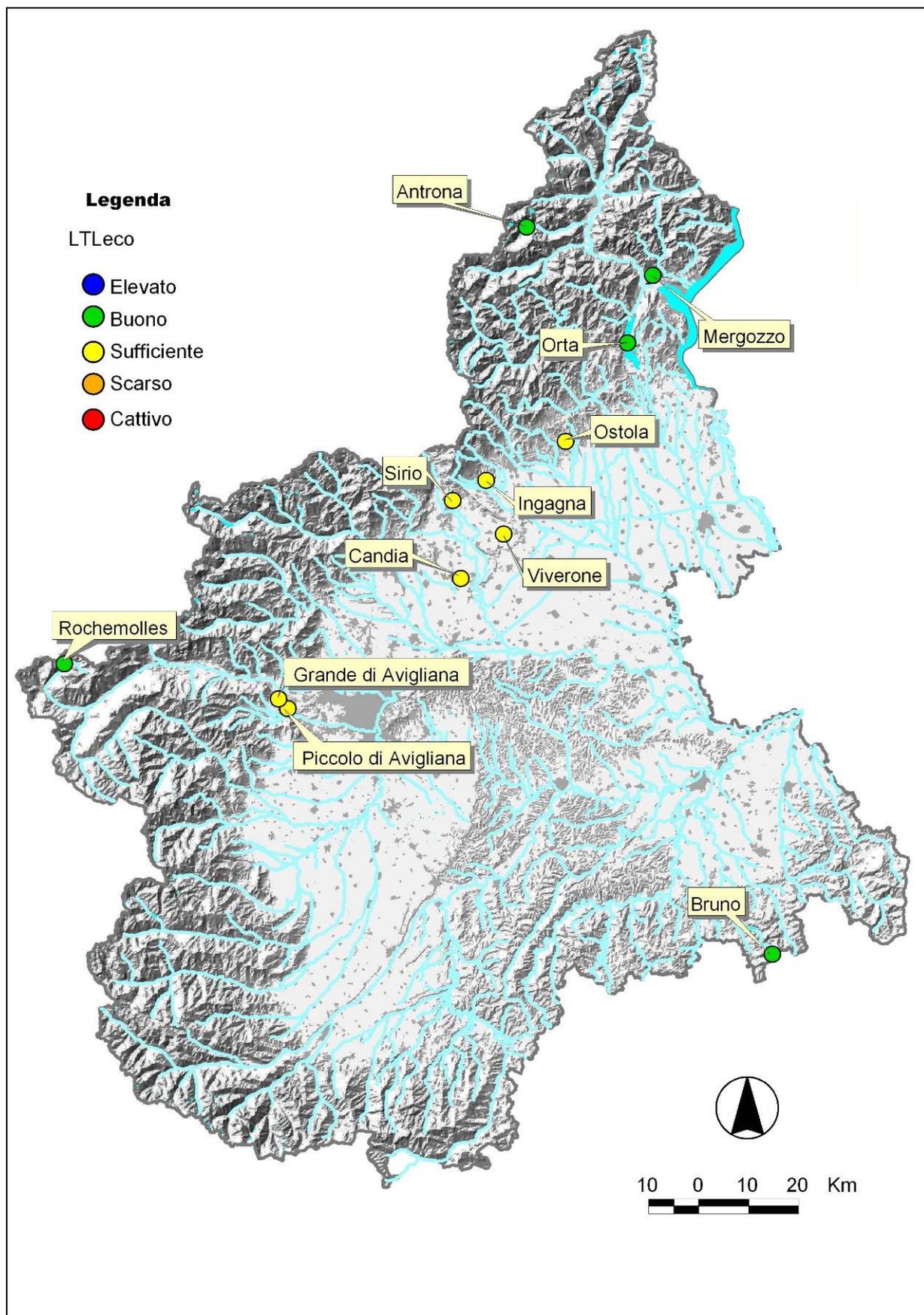


Figura 7 - Classificazione dello Stato Ecologico – Indice LTLecco triennale

4.4. Classificazione degli inquinanti specifici – Standard di Qualità Ambientale

I campionamenti sono stati effettuati negli anni 2009, 2010 e 2011 su tutti i 13 CI della RMR-L. Per tutti i CI è stata calcolata la media aritmetica annuale delle concentrazioni delle singole sostanze monitorate. Il confronto con i valori degli SQA ha portato all'attribuzione della classe di stato al CI. Nella tabella 14 vengono riportati la classe di stato derivante dalla verifica degli SQA annuale e triennale, il numero di misure effettuate nel triennio (nel PM erano previste 6 misure all'anno per tutti i laghi naturali e da 2 a 4 per gli invasi) e l'attributo borderline. Nella figura 8 è riportato il cartogramma relativo alla classe di SE per gli SQA.

Tabella 14 – Stato Ecologico – SQA annuali e triennale

Codice CI	Descrizione	SQA_CI_2009	SQA_CI_2010	SQA_CI_2011	SQA_CI_Triennio_2009_2011	Borderline
AL-10_210PI	Lago d'Antrona	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	-
AL-3_203PI	Lago d'Orta	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO	-
AL-5_205PI	Lago Piccolo di Avigliana	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	-
AL-5_209PI	Lago di Candia	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	-
AL-5_215PI	Masserano o Ostola	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	-
AL-5_219PI	Bruno o Lavezze	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	-
AL-6_202PI	Lago di Mergozzo	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	-
AL-6_204PI	Lago di Viverone	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	-
AL-6_206PI	Lago Grande di Avigliana	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	-
AL-6_208PI	Lago Sirio	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	-
AL-6_216PI	Ingagna	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	-
AL-9_217PI	Rochemolles	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	-
POTI2LN1in	Lago Maggiore	BUONO	BUONO	ELEVATO	BUONO	-

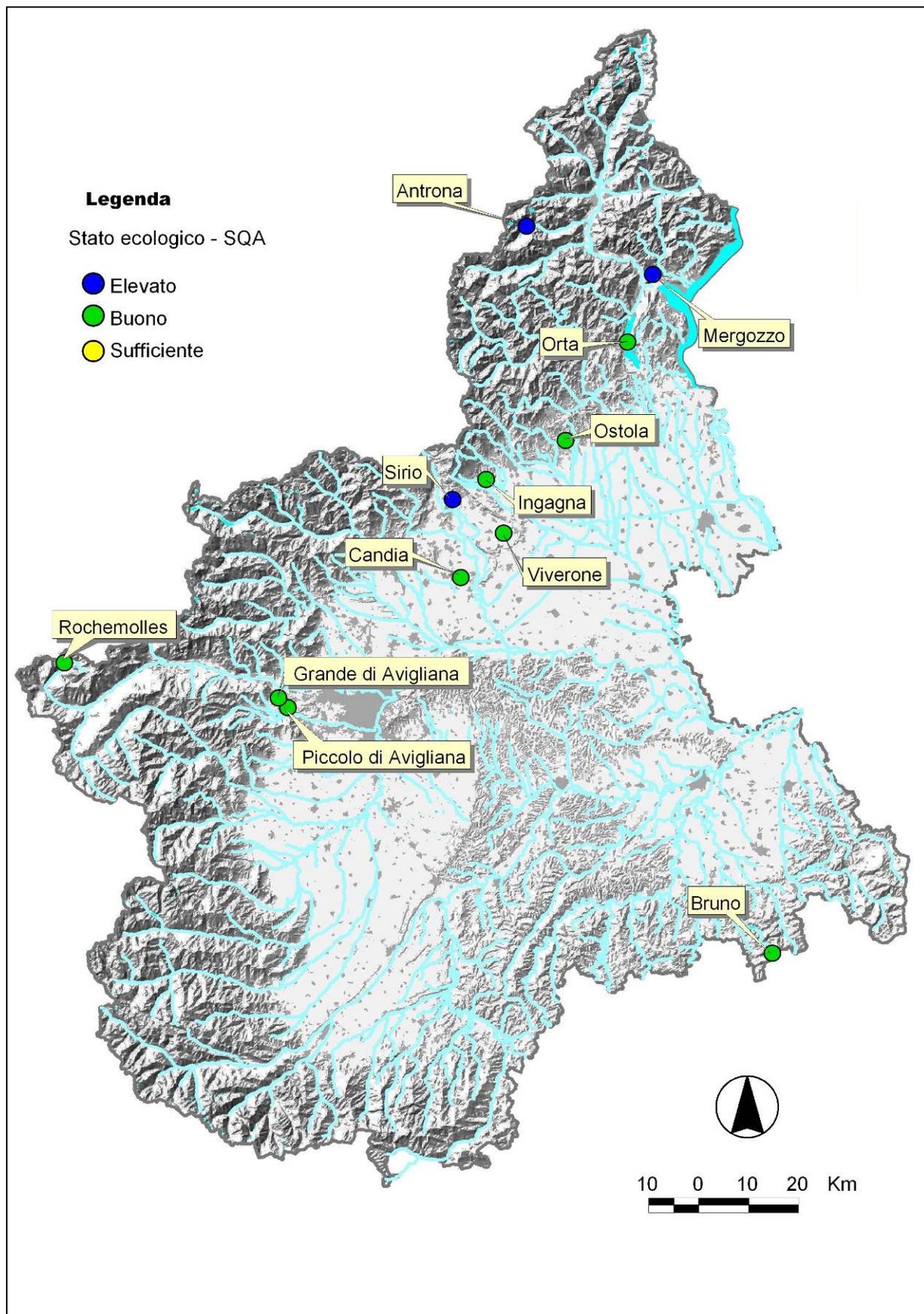


Figura 8 - Classificazione dello Stato Ecologico – SQA

4.5. Proposta di classificazione dello Stato Ecologico

Dall'integrazione dei dati relativi agli EQB, agli Elementi Chimici – Generali e Inquinanti Specifici, è stata effettuata l'attribuzione della classe di SE al CI secondo le modalità descritte nel Capitolo 3. Nella tabella 15 è riportata la sintesi dei risultati delle diverse componenti monitorate per ogni CI e l'attribuzione della classe di SE complessiva; è inoltre evidenziato l'EQ che ha determinato l'attribuzione della classe di SE e il Livello di Confidenza associato alla classificazione. La figura 9 riporta la classificazione dello SE dei CI della RMR-L.

Tabella 15 – Classificazione dello Stato Ecologico dei CI della RMR-L

Codice_CI	Lago	RQE_ICF	Stato Ecologico_ICF	RQE MACRO_IMMI	Stato Ecologico_MACRO_IMMI	LTLeco Punteggio_TRIENNIO 2009-2011	LTLeco SE_TRIENNIO_2009-2011	SQA_Triennio_2009_2011	STATO ECOLOGICO 2009_2011	EQ declassante	LC
AL-10_210PI	Lago d'Antrona	0,8	ELEVATO			13	BUONO	ELEVATO	BUONO	LTLeco	MEDIO
AL-3_203PI	Lago d'Orta	0,8	ELEVATO			13	BUONO	BUONO	BUONO	LTLeco	MEDIO
AL-5_205PI	Lago Piccolo di Avigliana	0,7	BUONO	0,56	SCARSO	11	SUFFICIENTE	BUONO	SCARSO	MacroIMMI	MEDIO
AL-5_209PI	Lago di Candia	0,6	BUONO	-	NA	9	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	LTLeco	MEDIO
AL-5_215PI	Masserano o Ostola	0,7	BUONO			9	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	LTLeco	MEDIO
AL-5_219PI	Bruno o Lavezze	0,8	BUONO			13	BUONO	BUONO	BUONO	concordanza	MEDIO
AL-6_202PI	Lago di Mergozzo	0,8	ELEVATO	-	NA	13	BUONO	ELEVATO	BUONO	LTLeco	ALTO
AL-6_204PI	Lago di Viverone	0,6	BUONO	0,55	SCARSO	9	SUFFICIENTE	BUONO	SCARSO	MacroIMMI	ALTO
AL-6_206PI	Lago Grande di Avigliana	0,6	BUONO			9	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	LTLeco	MEDIO
AL-6_208PI	Lago Sirio	0,6	BUONO	0,59	SUFFICIENTE	9	SUFFICIENTE	ELEVATO	SUFFICIENTE	LTLeco MacroIMMI	MEDIO
AL-6_216PI	Ingagna	0,4	SUFFICIENTE			10	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	concordanza	BASSO
AL-9_217PI	Rochemolles	0,8	BUONO			12	BUONO	BUONO	BUONO	concordanza	MEDIO
POTI2LN1in	Lago Maggiore								*		

*: la classificazione dello SE del Lago Maggiore verrà prodotta congiuntamente dalle Regioni Piemonte e Lombardia in quanto si tratta di un CI interregionale

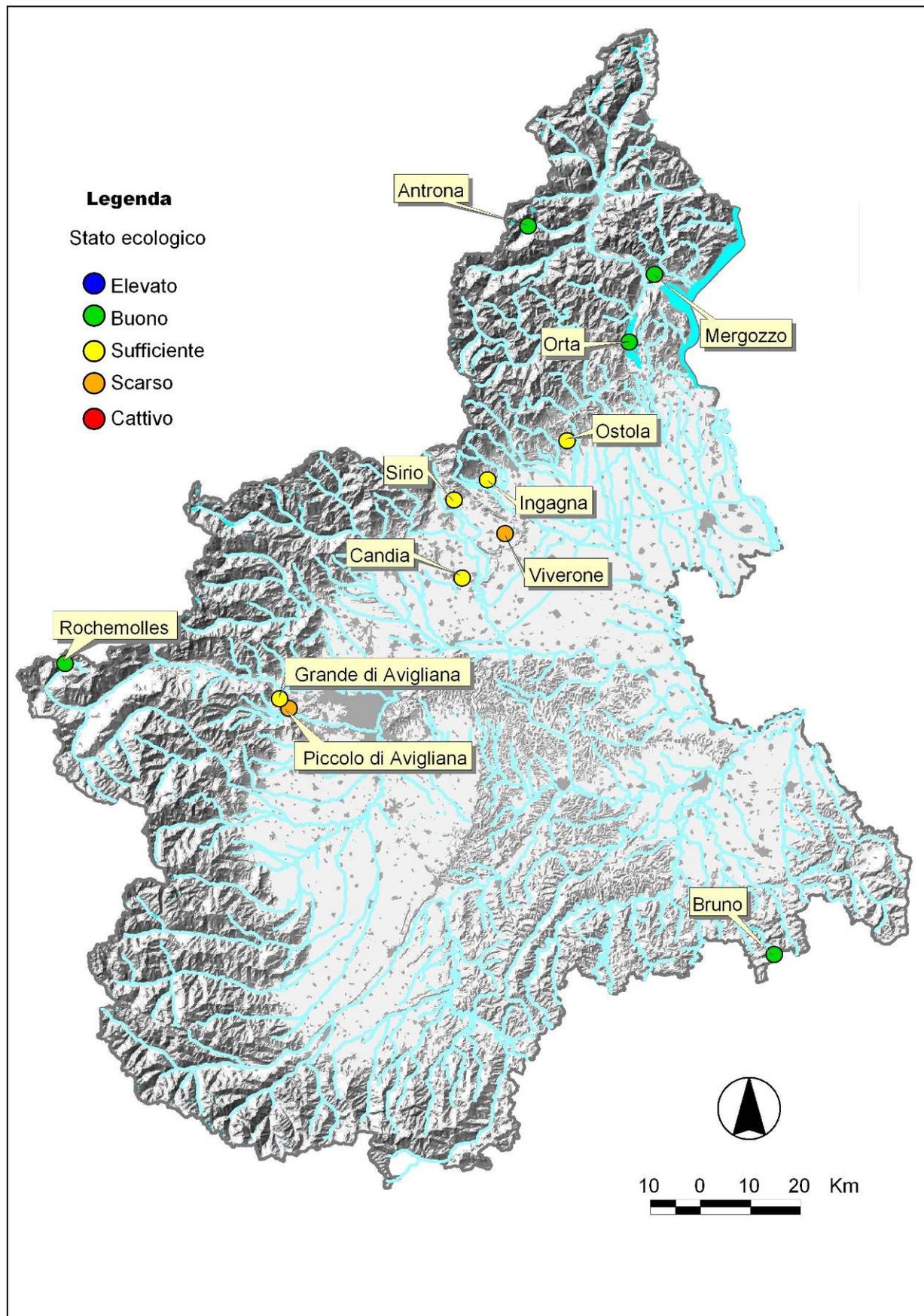


Figura 9 - Classificazione dello Stato Ecologico

5. CLASSIFICAZIONE DELLO STATO CHIMICO - RISULTATI DEL TRIENNIO DI MONITORAGGIO 2009-2011

I campionamenti chimici sono stati effettuati negli anni 2009, 2010 e 2011 su tutti i 13 CI della RMR-L.

Per tutti i CI è stata calcolata la media aritmetica annuale delle concentrazioni delle singole sostanze monitorate. Il confronto con i valori degli SQA ha portato all'attribuzione della classe di SC al CI. Nella tabella 16 sono riportati la classe di SC derivante dalla verifica degli SQA annuale e triennale e il LC associato. La figura 10 riporta il cartogramma relativo alla classificazione dello SC dei CI della RMR-L.

Tabella 16 – Classificazione dello Stato Chimico

Codice CI	Denominazione	STATO CHIMICO_2009	STATO CHIMICO_2010	STATO CHIMICO_2011	STATO CHIMICO 2009-2011	LC finale
AL-10_210PI	Lago d'Antrona	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	MEDIO
AL-3_203PI	Lago d'Orta	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	ALTO
AL-5_205PI	Lago Piccolo di Avigliana	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	ALTO
AL-5_209PI	Lago di Candia	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	ALTO
AL-5_215PI	Masserano o Ostola	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	MEDIO
AL-5_219PI	Bruno o Lavezze	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BASSO
AL-6_202PI	Lago di Mergozzo	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	MEDIO
AL-6_204PI	Lago di Viverone	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	ALTO
AL-6_206PI	Lago Grande di Avigliana	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	ALTO
AL-6_208PI	Lago Sirio	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	ALTO
AL-6_216PI	Ingagna	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	MEDIO
AL-9_217PI	Rochemolles	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	MEDIO
POTI2LN1in	Lago Maggiore				*	

- : la classificazione dello SC del Lago Maggiore verrà prodotta congiuntamente dalle Regioni Piemonte e Lombardia in quanto si tratta di un CI interregionale

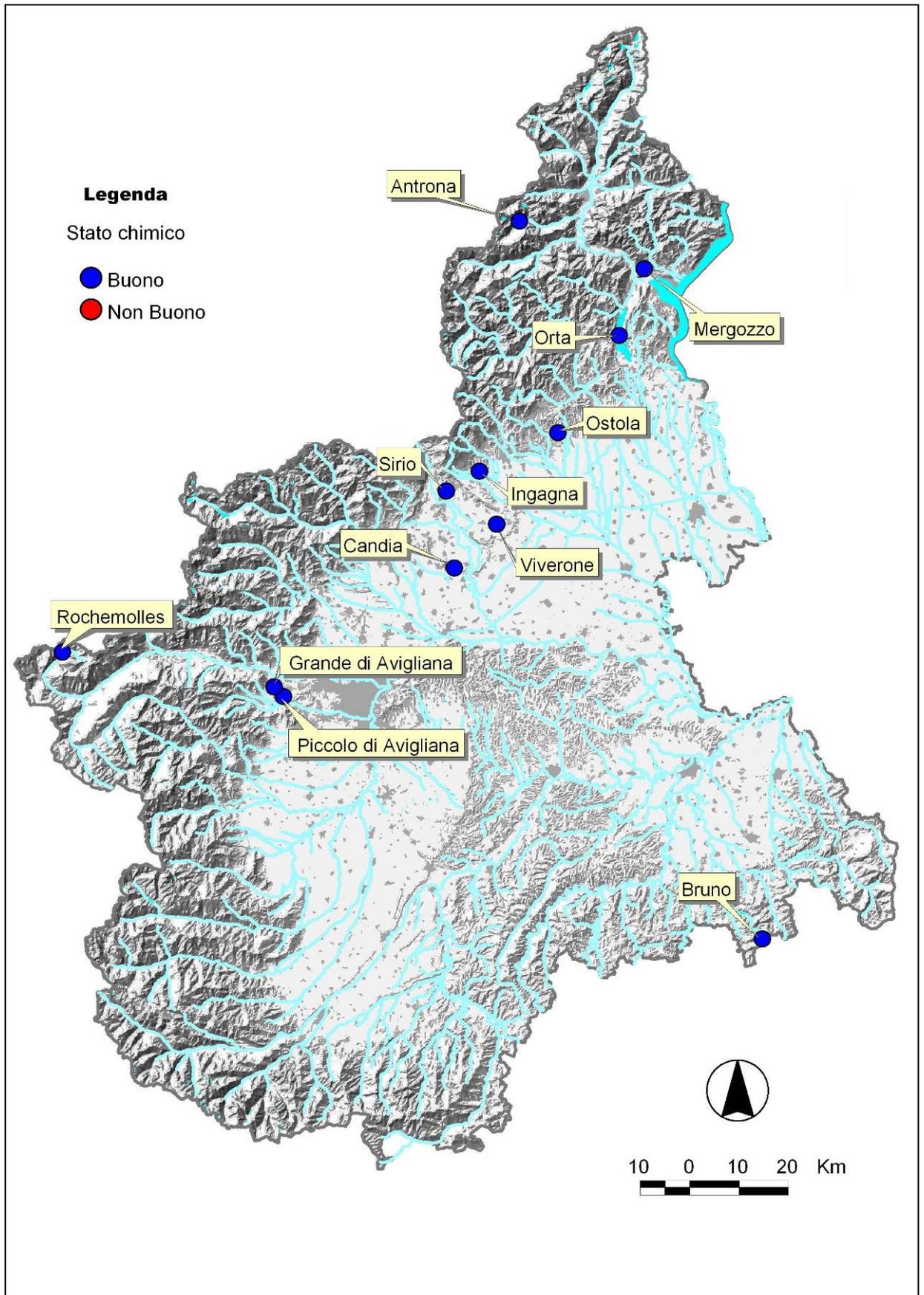


Figura 10 - Classificazione dello Stato Chimico

6. ANALISI DEI RISULTATI

La valutazione dello stato di qualità ai sensi della WFD si basa sull'integrazione dei risultati del monitoraggio di diversi elementi di qualità sia biologici che chimici. Da questa integrazione deriva la classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico attraverso la quale vengono individuati i CI che formalmente hanno raggiunto o meno gli obiettivi di qualità previsti dalla WFD al 2015: "Buono" SE e "Buono" SC.

Sulla base della classificazione e della verifica del raggiungimento degli obiettivi di qualità, nell'ambito del Piano di Gestione, vengono da un lato adottate le misure di risanamento e tutela finalizzate al conseguimento di tali obiettivi per i CI che sono risultati in stato "Non buono" e, dall'altro è ridefinito il piano di monitoraggio della rete O per la verifica dell'efficacia delle misure adottate.

Il Livello di Confidenza associato alla classificazione fornisce un primo elemento per valutare l'effettiva probabilità che un CI fallisca gli obiettivi; il LC, infatti, indica quanto il risultato del monitoraggio sia robusto e stabile e quindi quanto può essere affidabile la sintesi finale (classe di SE e SC).

E' chiaro tuttavia che, data la complessità delle interazioni tra le pressioni antropiche presenti sul territorio e le risposte degli ecosistemi naturali, la pianificazione sia delle misure sia dei piani di monitoraggio, non può avvenire solo sulla base dell'analisi dei risultati di sintesi della classificazione. La WFD stessa, infatti, considera i risultati del monitoraggio una conferma/integrazione dei risultati dell'AR. Attraverso l'AR vengono caratterizzate dal punto di vista quali-quantitativo le pressioni antropiche che insistono sui CI, valutati i possibili impatti sullo stato di qualità e, quindi, definita la probabilità che in ragione di tali pressioni, il CI possa essere a rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità. Tale probabilità si traduce nell'attribuzione di una categoria di rischio: "a rischio", "probabilmente a rischio", "non a rischio".

I risultati del monitoraggio, quindi, vanno sempre letti e valutati congiuntamente a quelli dell'AR, nell'ottica di verificare se il monitoraggio conferma o meno l'analisi delle pressioni.

I risultati della classificazione, vengono quindi analizzati in questo capitolo nel dettaglio al fine di:

- valutare il nuovo sistema di classificazione dello stato nel suo complesso
- verificare la congruenza tra i risultati del monitoraggio e dell'Analisi di Rischio al fine di fornire elementi a supporto per l'interpretazione dei dati di sintesi.

6.1. Risultati della classificazione

Lo SE ai sensi della WFD è il risultato dello stato di qualità delle comunità biologiche indagate e degli elementi chimico-fisici misurati.

Per quanto riguarda le comunità biologiche, la WFD prevede la caratterizzazione della comunità dal punto di vista della composizione tassonomica e dell'abbondanza e la valutazione del grado di scostamento rispetto a Condizioni di Riferimento, cioè a situazioni prossime alla naturalità, con pressioni antropiche assenti o trascurabili.

Le metriche di classificazione dello stato di qualità delle singole comunità biologiche previste dal Decreto 260/2010 sono solo in parte coerenti con quanto previsto dalla WFD perché forniscono informazioni parziali in quanto si tratta di indici dichiaratamente definiti per la valutazione dello stato trofico. Infatti, anche a livello europeo si è spesso andati nella direzione di definire metriche per la valutazione di alcuni aspetti specifici (trofia, diversità, etc..) in quanto è risultato oggettivamente complesso definire la composizione delle comunità biologiche tipo-specifiche in condizioni prossime alla naturalità in termini di composizione e abbondanza.

La verifica degli SQA invece, recepisce quanto previsto dalla WFD sia per quanto riguarda la definizione di SQA a scala nazionale, sia le specifiche tecniche delle analisi.

Il monitoraggio delle diverse componenti dovrebbe quindi essere in grado di intercettare gli effetti delle diverse tipologie di pressioni presenti sul CI sulle caratteristiche chimico-fisiche e sullo stato delle comunità biologiche, ognuna delle quali dovrebbe rispondere in modo differenziato alle pressioni.

Tuttavia, al momento, il sistema di valutazione nel suo complesso appare più indicato o sensibile nel fornire indicazioni in relazione alle pressioni che influiscono sullo stato trofico e solo parzialmente o indirettamente su quelle responsabili di altre alterazioni (morfologiche ad esempio).

Nell'analisi e interpretazione dei risultati della prima classificazione, quindi, è importante tenere in considerazione gli aspetti sopra enunciati.

Nella tabella 17 è riportata la ripartizione del numero di CI ricadenti nelle 5 classi di SE.

Tabella 17 - Ripartizione del numero di CI nelle 5 classi di Stato Ecologico

Stato Ecologico 2009_2011	Totale
Elevato	0
Buono	5
Sufficiente	5
Scarso	2
Cattivo	0
Totale CI	13

Dalla tabella emerge come circa il 50% dei CI si trovino nelle prime 2 classi di SE.

Nell'ottica di valutare l'affidabilità della classificazione e quindi quanti CI si trovano in una classe di SE che probabilmente potrebbe sovra o sottostimare la qualità, vengono analizzati i dati sul LC e sul numero di CI "borderline" tra le classi di SE "Buono/Sufficiente".

Infatti, al fine di valutare la probabilità che un CI raggiunga l'obiettivo di qualità al 2015, è utile verificare se i CI nelle classi Buono e Sufficiente mostrano oscillazioni per cui sono sufficienti piccole variazioni per determinare un passaggio di classe o se invece si tratta di risultati solidi (lontani dai valori soglia delle classi di SE).

Nella tabella 18, oltre alla classe di SE è associato il dettaglio relativo al LC e al numero di CI borderline tra le classi di SE "Buono/Sufficiente".

Tabella 18 – Confronto SE, LC e borderline

Classe di SE	LC ALTO		LC BASSO		LC MEDIO		n CI totale	n CI borderline B/S totale
	n CI	n CI borderline B/S	n CI	n CI borderline B/S	n CI	n CI borderline B/S		
STATO ECOLOGICO								
ELEVATO	0	0	0	0	0	0	0	0
BUONO	2	0	0	0	4	0	6	0
SUFFICIENTE	0	0	1	0	4	3	7	3
SCARSO	1	1	0	0	1	0	0	1
CATTIVO	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale complessivo	3	1	1	0	9	3	13	4

Dalla tabella 18 complessivamente si evince che alla quasi totalità dei CI è associato un LC "Alto" o "Medio" e solo ad 1 un LC "Basso". Il 31% circa dei CI risulta "borderline" tra le classi di SE B/S, cioè mostra almeno una delle metriche di classificazione con valori borderline, nello specifico l'ICF.

6.1.1. Confronto risultati delle diverse metriche di classificazione dello Stato Ecologico

Una volta analizzata l'affidabilità della classificazione nel suo complesso, viene effettuato un confronto fra i risultati delle metriche che concorrono alla definizione dello SE.

Nelle tabelle 19 e 20 è riportata la ripartizione del numero di CI ricadenti nelle 5 classi di SE per ognuna delle metriche che lo compongono e nella tabella 21 il dettaglio relativo all'EQ che determina la classe di SE.

Tabella 19 - Ripartizione del numero di CI nelle 5 classi di Stato Ecologico per ognuna delle 4 metriche di classificazione

Classe di SE_CI	ICF	MacroIMMI	LTLeco	SQA
Elevato	3	0	0	3
Buono	9	0	6	10
Sufficiente	1	1	7	0
Scarso	0	2	-	-
Cattivo	0	0	-	-
Totale CI	13	3	13	13

Tabella 20 - Percentuale di CI ricadenti nelle classi di SE "Elevato" o "Buono" per ognuna delle metriche di classificazione

Classe di SE	ICF	MacroIMMI	LTLeco	SQA
Buono/Elevato	92%	0%	46%	100%

Tabella 21 – EQ che incide sulla classe di SE

EQ declassante	n. CI
concordanza	4
LTLeco	6
LTLeco/MacroIMMI	1
MacroIMMI	2
ICF	0
Totale CI	13

Dall'analisi complessiva delle 3 tabelle precedenti emerge come la metrica che maggiormente influenza la classe di SE sia l'LTLeco. I dati a disposizione sulle macrofite sono relativi a soli 3 CI, ma tuttavia, risultano in tutti i casi l'elemento che determina la classe di SE.

6.1.1.1. Analisi della verifica degli SQA "Altri Inquinanti"

La valutazione degli SQA è stata effettuata su tutti i 13 CI.

Gli SQA non risultano mai la componente che declassa lo SE dei laghi. Pertanto non è mai stata attribuita la classe Sufficiente a nessun lago nel triennio.

L'analisi della stabilità (tabella 22) quindi riguarda solo le classi Buono/Elevato. Tre laghi risultano in classe Elevata stabilmente nel triennio, e 8 in classe Buono. I laghi Orta e Maggiore in 1 anno su 3 sono risultati in classe Elevato e quindi il risultato non è stabile.

Tabella 22 – Stabilità del risultato degli SQA

SQA_Ecologico	non stabile	stabile	CI
BUONO	2	8	10
ELEVATO		3	3
Totale CI	2	11	13

Risultano stabilmente in classe Elevato i laghi Antrona, Mergozzo e Sirio i quali non presentano alcun riscontro positivo di VOC, pesticidi e metalli (Cr e As) nel triennio.

E' utile sottolineare che lo stato "Buono" è attribuito ai CI nei quali a fronte di riscontri positivi di una o più sostanze della tabella 1/B, il calcolo della media non porta al superamento degli SQA, mentre lo stato "Elevato" corrisponde all'assenza di riscontri positivi anche per i metalli Cromo e Arsenico

(presenti in tabella 1/B del Decreto 260/2010). Infatti, non essendo stati definiti i valori di fondo per i metalli, in via cautelativa non è stata attribuita la possibile origine naturale e pertanto è stata mantenuta la classe di Buono.

Va ricordato che non su tutti i laghi vengono ricercati i pesticidi o i VOC o perché non risultano fonti di pressioni riconducibili al rischio di contaminazione per queste sostanze e/o in ragione dei risultati pregressi del monitoraggio. La mancanza di riscontri positivi, quindi include anche i CI nei quali non vengono ricercate determinate sostanze perché si assume che sia trascurabile il rischio di contaminazione rilevabile.

I laghi Viverone e Candia invece presentano almeno in uno dei 3 anni riscontri positivi di pesticidi e il lago d'Orta di VOC; i restanti laghi e invasi riscontri di Cr e As (gli unici metalli presenti in tabella 1/B). Non essendo stati definiti i valori di fondo per i metalli in via cautelativa non è stata attribuita la possibile origine naturale e pertanto è stata mantenuta la classe di Buono.

In nessuno dei 3 anni il mancato superamento degli SQA è dovuto alla procedura di arrotondamento, quindi non risultano casi borderline.

6.1.2. Analisi dei risultati della classificazione dello Stato Chimico

Ai fini della classificazione tutti e 3 gli anni di monitoraggio sono stati utilizzati per la verifica del caso peggiore. Nessun CI risulta in SC "Non Buono".

Tuttavia si sottolinea che in 2 casi non è stata attribuita la classe di SC "Non Buono" anche a fronte del superamento degli SQA per Mercurio e Nichel.

Infatti, per quanto riguarda i metalli, la WFD prevede che venga valutata l'eventuale origine naturale e quindi definito un valore di concentrazione corrispondente al "valore di fondo".

In alcune aree del Piemonte non è escluso che la concentrazione di Nichel e Mercurio nelle acque superficiali sia determinata in parte da contributo naturale. Tuttavia, al momento attuale i valori di fondo non sono stati definiti.

Inoltre, nello specifico per il Mercurio, non si possono escludere sporadici fenomeni di contaminazione dei campioni nelle diverse fasi dell'attività (dal campionamento all'analisi) nonostante i controlli previsti dalle pratiche di laboratorio. Infatti, il valore dell'LCL (0.02) è molto basso e può risultare difficile escludere totalmente una possibile contaminazione interna.

Quindi, specie per il Mercurio per cui può risultare critica la valutazione del dato trattandosi quasi sempre di superamenti dell'SQA_CMA.

Infatti, bisogna anche considerare che nel caso del calcolo della media per la verifica degli SQA è previsto il trattamento dei dati anomali, per cui se si è in presenza di un unico riscontro positivo e tutti gli altri valori risultano inferiori all'LCL, l'unico valore positivo non è considerato e non si effettua il calcolo della media (riscontri nulli).

Invece, nel caso della verifica dell'SQA_CMA, che rappresenta un valore di concentrazione che non può mai essere superato, il confronto viene effettuato non sulla base della media, ma del singolo valore di concentrazione. E' evidente tuttavia, che un conto è prevedere un valore massimo da non superare in condizioni di contaminazione "costante", evidente, un conto è prendere in considerazione un valore anomalo, unico nell'anno o in un periodo più ampio, in assenza di qualunque altro riscontro positivo.

Alla luce di quanto sopra esposto, l'attribuzione dello SC è stata effettuata anche sulla base di una valutazione integrativa dei dati: si è cercato cioè di distinguere i casi in cui lo SC verrebbe determinato in assenza di una forma di contaminazione costante.

Non è stata attribuita la classe di SC "Non Buono" nonostante il superamento degli SQA nei seguenti casi:

- Lago di Mergozzo: presenza di Mercurio nel 2009 (3 riscontri in un anno a 2 profondità diverse) e superamento nel 2010 dell'SQA_CMA con un unico riscontro positivo. Assenza di riscontri nel 2011. Riscontri di Mercurio sono presenti in 9 su 13 CI lacustri monitorati. Dato il valore dell'LCL molto basso, non si può escludere una forma di contaminazione nelle attività analitiche. Tuttavia è necessario effettuare ulteriori indagini al fine di risalire all'individuazione di eventuali fonti di pressione antropiche attive attualmente o in passato, o definire un eventuale fondo ascrivibile ad una origine naturale.
- Invaso Bruno o Lavezze: presenza di riscontri positivi per il Nichel in tutti e 3 gli anni e solo nel 2010 il superamento dell'SQA. In questo caso si ritiene che, nonostante la mancata definizione dei valori di fondo per il nichel, sia tuttavia verosimile che la presenza di

concentrazioni significative di questo metallo sia ascrivibile ad una origine naturale. Inoltre, l'invaso Bruno è utilizzato prevalentemente per l'approvvigionamento idropotabile e si trova in un'area del tutto priva di fonti di pressioni antropiche.

Anche in questo caso, tuttavia è necessario prevedere la definizione dei valori di fondo naturali.

Nella tabella 23 è riportato il dettaglio relativo al numero di riscontri positivi di Mercurio nel triennio; si evidenzia la variabilità del risultato negli anni e la totale assenza nel 2011.

Tabella 23 – Riscontri di Mercurio nel triennio 2009-2011

Denomiazione	2009	2010	2011
Lago Maggiore	4	2	0
Lago di Mergozzo	3	1	0
Lago d'Orta	2	0	0
Lago Piccolo Avigliana	1	0	0
Lago Grande Avigliana	0	2	0
Lago Sirio	0	1	0
Lago di Candia	2	1	0
Masserano	1	0	0
Bruno	2	1	0
Rochemolles	0	0	0
Ingagna	0	0	0
Lago d'Antrona	0	0	0
Lago di Viverone	0	0	0

6.2. Valutazione della congruenza fra risultati della classificazione e Analisi di Rischio

Nell'ottica della Direttiva 2000/60/CE il monitoraggio rappresenta lo strumento per la verifica dell'analisi delle pressioni. I risultati del monitoraggio possono confermare o non evidenziare la presenza di alterazioni dello stato di qualità, riconducibili alle pressioni insistenti sul CI evidenziate nell'AR, a carico di uno o più dei comparti indagati: comunità biologiche, qualità chimico-fisica, assetto idromorfologico. Il monitoraggio, quindi, può confermare o meno che sussista il Rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità al 2015 previsti dalla Direttiva.

Per i CI della RMR-L è stata quindi effettuata la verifica della conferma dell'Analisi delle Pressioni, attraverso il confronto fra la Categoria di Rischio attribuita al CI e la classe di SE.

Sia la categoria di rischio, sia la classe di SE rappresentano informazioni di sintesi; tuttavia, una analisi più di dettaglio sia dei singoli indicatori di pressione sia dei dati di dettaglio del monitoraggio consentono di definire un quadro conoscitivo più esaustivo.

I risultati del confronto sono stati integrati con l'attributo "impatto chimico presente/assente" la cui definizione è descritta nel paragrafo successivo.

6.2.1. Presenza di impatto

Si è ritenuto utile affiancare all'analisi dei dati di sintesi, la valutazione di dati di maggior dettaglio per la verifica/conferma dell'esistenza di una alterazione chimica delle acque derivante dalla presenza di contaminanti anche se questa non si è tradotta nel superamento dei "valori soglia" previsti dal Decreto 206/2010 per uno stato "non buono". Sono stati quindi considerati:

- presenza di riscontri positivi di VOC (anni 2009-2010): è stato calcolato il numero di riscontri superiori all' LCL nell'anno per i Composti Organici Volatili considerati nel loro complesso un indicatore della presenza di scarichi urbani e/o produttivi. Il dato considerato è stato quello di Presenza/Assenza

- presenza di riscontri positivi di Pesticidi: è stato calcolato il numero di riscontri superiori all' LCL nell'anno per i Pesticidi considerati nel loro complesso un indicatore correlato all'uso del suolo e in particolar modo alla presenza di agricoltura di tipo intensivo.

Nella tabella 24 è riportato il dettaglio relativo agli indicatori di impatto e ai relativi valori di attenzione previsti.

Tabella 24 - Indicatori, valori di attenzione e relativo attributo

Indicatore	Valori di attenzione	Attributo
Presenza riscontri Pesticidi	presenza riscontri >1 nei 3 anni	Impatto chimico presente
	non presente	Impatto chimico assente
Presenza riscontri VOC	presenza riscontri >1 nei 3 anni	Impatto chimico presente
	assenza riscontri o 1 nei 3 anni	Impatto chimico assente

Gli indicatori sono stati popolati su base annuale per il triennio 2009-2011.

Nella tabella 25 per ogni CI sono riportati i risultati dell'applicazione dei diversi indicatori di impatto chimico.

Tabella 25 - Verifica della presenza di impatto chimico - monitoraggio triennio 2009-2011

Codice_CI	Lago	N.Riscontri pesticidi 2009	N.Riscontri pesticidi 2010	N.Riscontri pesticidi 2011	N.Riscontri VOC 2009	N.Riscontri VOC 2010	N.Riscontri VOC 2011	Impatto chimico
AL-10_210PI	Lago d'Antrona	0	0	0	0	0	0	ASSENTE
AL-3_203PI	Lago d'Orta	0	0	0	0	1	3	VOC
AL-5_205PI	Lago Piccolo di Avigliana	0	0	0	0	0	0	ASSENTE
AL-5_209PI	Lago di Candia	3	3	0	0	0	0	Fito
AL-5_215PI	Masserano o Ostola	0	0	0	0	0	0	ASSENTE
AL-5_219PI	Bruno o Lavezze	0	0	0	0	0	0	ASSENTE
AL-6_202PI	Lago di Mergozzo	0	0	0	0	0	0	ASSENTE
AL-6_204PI	Lago di Viverone	2	1	1	0	0	0	Fito
AL-6_206PI	Lago Grande di Avigliana	0	0	0	0	0	0	ASSENTE
AL-6_208PI	Lago Sirio	0	0	0	0	0	0	ASSENTE
AL-6_216PI	Ingagna	0	0	0	0	0	0	ASSENTE
AL-9_217PI	Rochemolles	0	0	0	0	0	0	ASSENTE
POTI2LN1in	Lago Maggiore	0	0	0	0	0	0	ASSENTE

6.2.2. Confronto fra Analisi di Rischio e classe di SE

Come previsto dalla WFD, per ogni CI è stata effettuata l'Analisi di Rischio (AR) al fine di valutare la vulnerabilità dello stato di qualità dei CI superficiali rispetto alle pressioni antropiche presenti nel bacino.

Attraverso l'AR è stato possibile attribuire ad ogni CI una delle 3 categorie di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti al 2015: "A rischio", "Non a rischio", "Probabilmente a rischio". L'AR prevede l'Analisi delle Pressioni (AP) insistenti sui CI di origine puntuale e diffusa; tale analisi è stata condotta attraverso l'uso di diversi indicatori. Per ogni indicatore è stata

effettuata una valutazione quali-quantitativa che ha portato alla definizione della categoria di rischio attribuita al CI per le pressioni nel loro complesso.

Alla fine del primo triennio di monitoraggio è quindi possibile verificare la congruenza tra la categoria di rischio attribuita al CI sulla base dell'AP e la classe di SE risultante dalla proposta di classificazione.

Il confronto è stato integrato con l'analisi dei singoli indicatori di pressione e i risultati dell'analisi della presenza di impatto chimico descritta nel precedente paragrafo.

Nel caso in cui i risultati del monitoraggio (SE) risultano coerenti con l'AP, il monitoraggio *conferma* l'AP; in caso contrario invece *non conferma*.

Nelle tabelle 26, 27, 28 è riportata la sintesi del confronto fra la categoria di rischio derivante dall'AP, la categoria di rischio attribuita al singolo indicatore, la classe di SE, la classe di stato delle singole metriche che compongono lo SE, l'integrazione con l'attributo "impatto chimico".

Tabella 26 – Sintesi del confronto SE, AR, presenza impatto

Codice_CI	Lago	Monitoraggio 2009_2011	Stato Ecologico_ICF	Stato Ecologico_MACRO_IMMI	Stato LTLeco_2009-2011	SQA Inquinanti	Scarichi urbani	sacrici produttivi	Emissione sostanze pericolose	Uso agricolo	Uso urbano	Apporto di azoto organico	Artificializzazione delle sponde	Variazioni del livello idrometrico	Rischio Pressioni	Stato Ecologico 2009_2011	Impatto chimico
AL-10_210PI	Lago d'Antrona	S1	E		B	E	NR	NR	NR	NR	NR		NR	R	PR	B	Assente
AL-3_203PI	Lago d'Orta	S1	E		B	B	PR	PR	NR	NR	NR		NR		PR	B	VOC
AL-5_205PI	Lago Piccolo di Avigliana	O	B	Sc	Su	B	NR	NR	NR	NR	NR		NR		NR	Sc	Assente
AL-5_209PI	Lago di Candia	O	B	NA	Su	B	PR	NR	NR	PR	NR	NR	PR		PR	Su	Fito
AL-5_215PI	Masserano o Ostola	S1	B		Su	B	PR	NR	NR	NR	PR		NR	R	PR	Su	Assente
AL-5_219PI	Bruno o Lavezze	S1	B		B	B	NR	NR	NR	NR	NR		NR	R	PR	B	Assente
AL-6_202PI	Lago di Mergozzo	S1	E	NA	B	E	NR	NR	NR	NR	PR		PR		PR	B	Assente
AL-6_204PI	Lago di Viverone	O	B	Sc	Su	B	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		NR	Sc	Fito
AL-6_206PI	Lago Grande di Avigliana	O	B		Su	B	NR	NR	NR	NR	R	PR	NR		PR	Su	Assente
AL-6_208PI	Lago Sirio	O	B	Su	Su	E	NR	NR	NR	NR	NR		NR		NR	Su	Assente
AL-6_216PI	Ingagna	S1	Su		Su	B	PR	NR	NR	NR	NR		NR	R	PR	Su	Assente
AL-9_217PI	Rochemolles	S1	B		B	B	NR	NR	NR	NR	NR		NR	R	PR	B	Assente
POTI2LN1in	Lago Maggiore	O	B		B	B	NR	NR	R	NR	NR		PR		R	-	Assente

NR: non a rischio; R: a rischio; PR: probabilmente a rischio

B: buono; Su: sufficiente; Sc: scarso

NA: non applicabile

Tabella 27 – Confronto rischio - SE

Rischio Pressioni	Buono	Scarso	Sufficiente	Totale CI
A rischio	1			1
Non a rischio		2	1	3
Prob a rischio	5		4	9
Totale CI	6	2	5	13

Tabella 28 – Confronto rischio – SE- presenza impatto

Rischio Pressioni	Buono		Sufficiente		Scarso	
	Impatto assente	VOC	Impatto assente	Fito	Impatto assente	Fito
A rischio	1					
Non a rischio			1		1	1
Prob a rischio	4	1	3	1		
Totale CI	5	1	4	1	1	1

Dall'analisi complessiva delle tabelle precedenti emerge quanto segue:

- le principali pressioni insistenti sui CI lacustri sono rappresentate dagli scarichi puntuali e dall'urbanizzazione del territorio circostante e dall'artificializzazione delle sponde
- nessun CI risulta "a rischio" di non raggiungimento degli obiettivi di qualità per la presenza di fonti di pressioni attive nel bacino tranne uno, per la presenza potenziale di sostanze pericolose derivante dalla presenza di un sito di bonifica di interesse nazionale
- la maggior parte dei CI risulta in una categoria di rischio intermedia (probabilmente a rischio) proprio per l'assenza di evidenti fonti di pressioni. Questi risultano equamente ripartiti tra le classi di SE "Buono" (4 CI) e "Non buono" (3 CI).
- i laghi oligotrofi (Orta, Mergozzo e Antrona) risultano in SE Buono, mentre quelli eutrofici mostrano uno SE "non buono" che spazia dal Sufficiente allo Scarso
- il dato sugli invasi mostra che quelli privi di pressioni antropiche (Rochemolles e Bruno) diverse dalle variazioni di livello idrometrico dovute alle pratiche gestionali risultano in SE "Buono" e quindi nonostante siano CI artificiali il raggiungimento degli obiettivi di qualità non è compromesso. Ingagna e Masserano che invece sono situati a quote più basse e sono interessati dalla presenza pressioni, risultano in SE "Sufficiente" quindi sono a rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità. Tuttavia, i dati al momento disponibili, non consentono di valutare se lo SE sia influenzato dalle pratiche gestionali o dalle condizioni ambientali che si instaurano in un invaso artificiale che differiscono da quelle di un lago naturale e quindi se in questo caso la definizione del "Potenziale Ecologico" risulti necessario per la verifica del raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Nella figura 11 è riportato il cartogramma relativo al confronto fra classe di SE del CI e categoria di rischio sulla base delle pressioni derivante dall'AR.

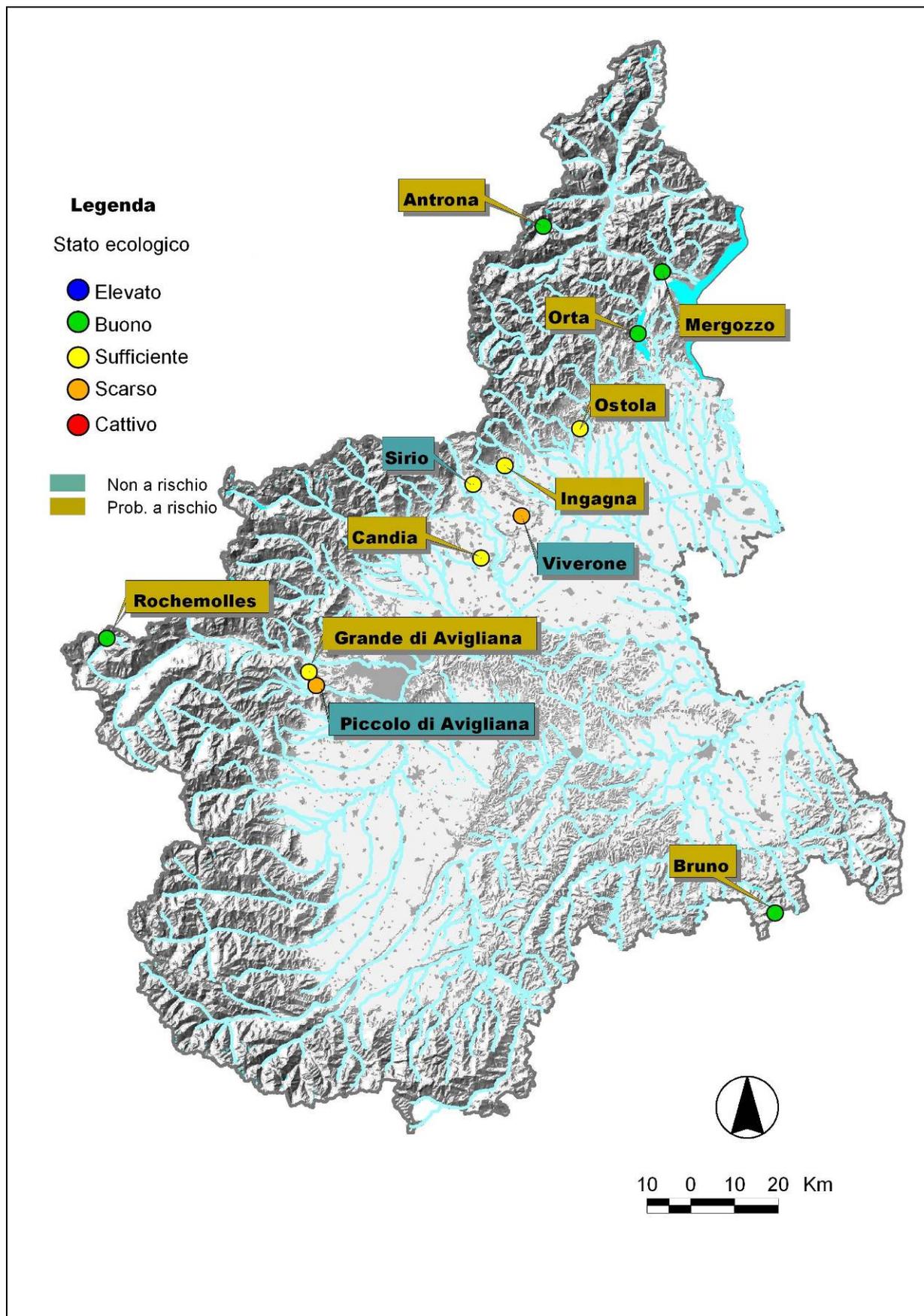


Figura 11 – Confronto Analisi di Rischio – Classe di Stato Ecologico

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'analisi dei risultati del primo triennio di applicazione del nuovo sistema di monitoraggio e classificazione dello stato di qualità ai sensi del Decreto 260/2010 permette di formulare alcune considerazioni conclusive sia sull'applicabilità delle nuove metodiche, sia sulla sensibilità del sistema di classificazione di rilevare gli effetti delle pressioni antropiche presenti sul territorio.

In generale emerge un sistema di monitoraggio e di classificazione complesso e articolato che tuttavia non appare fornire elementi di conoscenza addizionali rilevanti rispetto al passato.

In particolar modo, le metodiche relative agli EQB sono piuttosto onerose e impegnative richiedendo l'impiego di personale con un livello di specializzazione professionale sempre più alto.

L'analisi dei contaminanti per la verifica degli SQA richiede risorse professionali e una organizzazione laboratoristica di sempre maggiore livello qualitativo per essere all'altezza dei requisiti tecnici previsti dalla normativa europea.

Inoltre, nel primo triennio si è assistito a un processo di adeguamento in corso d'opera delle metodiche di campionamento e analisi dei diversi EQB, attraverso un susseguirsi di aggiornamenti tecnico-normativi, che di fatto ha evidenziato il carattere del tutto sperimentale del sistema complessivo.

In generale emerge un sistema ancora in via di consolidamento che evidenzia anche una carenza di linee di indirizzo nazionali per un'applicazione omogenea e univoca degli atti normativi.

Risulta di primaria importanza la descrizione univoca dei passaggi metodologici previsti per il calcolo delle singole metriche di classificazione: dalle liste tassonomiche di riferimento con i relativi coefficienti/valori trofici associati, alle formule di normalizzazione ove prevista, alle modalità di espressione del risultato degli RQE (numero di cifre decimali pari a quello utilizzato per i valori soglia delle classi di SE). Il susseguirsi di Report tecnici con valenza normativa (secondo quanto previsto dal Decreto 260/2010) introduce elementi di confusione e incertezza, anche perché in alcuni casi le indicazioni sono in contrasto tra di loro.

E' necessario, inoltre, definire tempistiche di aggiornamento sia dei metodi di misura, sia del sistema di classificazione, che pongano fine allo stillicidio di modifiche e variazioni in corso d'opera che pongono anche problemi dal punto di vista della pubblicazione dei dati e dei risultati prodotti.

Più in dettaglio, risultano ancora poco standardizzate le metodiche di campionamento e analisi dei dati, in particolare:

- Fitoplancton: standardizzazione delle operazioni di misura e conteggio del biovolume. Ad esempio la definizione dei coefficienti per le diverse specie per il calcolo del biovolume, in mancanza di dati pregressi, è stata consolidata nell'arco del triennio 2009-2011. Per quanto riguarda Arpa Piemonte, si ritiene che tali coefficienti possano essere aggiornati 1 volta nell'arco di ogni PdG al fine di avere risultati confrontabili all'interno di ogni sessennio. Inoltre risulta ancora anche indefinito il livello tassonomico richiesto per l'applicazione dei diversi indici e quindi ogni agenzia, adotta procedure differenti a seconda anche del livello di specializzazione del personale disponibile
- Macrofite: sono previsti adeguamenti del metodo in particolar modo per quanto riguarda la valutazione delle percentuali di copertura. Le metriche di classificazione hanno evidenziato problemi di applicabilità in relazione alla insufficiente disponibilità di dati pregressi che non ha consentito la definizione dei valori trofici associati ai diversi taxa. Inoltre, il Decreto non prevede la normalizzazione dei risultati, mentre invece questo passaggio è descritto nel Report ISE 03-2011

Rimane il problema della eventuale definizione di una copertura minima come condizione di applicabilità dell'indice macrofitico in relazione alla situazione di alcuni laghi sottoposti a forti variazioni di livello o artificializzazione delle sponde per i quali risulta praticamente nulla la copertura a macrofite. Rispetto alla valutazione della totale assenza di comunità macrofite occorre una valutazione più approfondita in merito alla classificazione. Gli indici attualmente previsti essendo sostanzialmente trofici non sono di fatto adeguati per rilevare alterazioni della qualità imputabili a alterazioni idromorfologiche.

- Macroinvertebrati: le attività di campionamento e lettura dei campioni sono le più onerose rispetto agli altri EQB e il metodo di campionamento appare ancora in una fase di sperimentazione che necessita di un consolidamento anche a livello europeo. E' del tutto

evidente che, vista l'onerosità delle attività, le agenzie non possono continuare il monitoraggio in una ottica di sperimentazione continua e l'assenza di metriche di classificazione che consentano di utilizzare i dati raccolti rimane un problema rilevante.

- Invasi: il monitoraggio degli invasi prevede anche l'EQB fitoplancton; tuttavia, la scarsità di dati ed esperienze pregresse evidenzia problemi di interpretazione dei risultati. Infatti, non sempre è univocamente riconducibile uno stato di qualità non buono alla presenza di fonti di pressioni antropiche diverse da quelle connesse alla natura stessa degli invasi (fluttuazioni di livello ad esempio anche molto rilevanti a seguito delle pratiche gestionali).

Per quanto riguarda invece il monitoraggio degli elementi chimici, la valutazione degli SQA ha evidenziato alcune criticità in particolar modo per quanto riguarda la definizione di valori di fondo per i metalli compresi nell'elenco delle tabelle 1/A e 1/B.

Infatti, in assenza di linee guida di valenza nazionale, non sono stati ancora definiti in Piemonte i valori di fondo naturale dei metalli per le acque superficiali.

Per quanto riguarda i laghi il Nichel rappresenta la priorità di lavoro in quanto ad esempio sul lago Bruno si riscontrano livelli di concentrazione che determinerebbero il superamento degli SQA previsti per lo SC. La definizione dei valori di fondo (valore che determina l'innalzamento del valore dell'SQA) certamente consisterebbe di risolvere questa criticità e quindi consentire l'attribuzione invece di una classe di SC "Buono" su basi tecnico-scientifico solide.

Un'altra criticità anche se di natura un po' diversa è rappresentata dalla determinazione del Mercurio.

Il valore dell'LCL necessario per la verifica dell'SQA è molto basso e a questi livelli non si possono escludere fenomeni di contaminazione nella catena campionamento/analisi.

Inoltre, i risultati ottenuti non mostrano situazioni di contaminazione costante da mercurio e quindi anche i risultati sono di difficile interpretazione. Infatti, non risultano al momento attività sul territorio attualmente attive che potrebbero determinare l'emissione di mercurio nell'ambiente.

L'eventuale presenza di attività pregresse che costituisca una sorgente attiva di emissione non può essere esclusa.

Poiché in Piemonte la maggior parte dei casi di mancato conseguimento dello SC per le acque superficiali (corsi d'acqua e laghi) sono ascrivibili al superamento dell'SQA-CMA per il Mercurio e risulta tuttavia un problema anche in altri contesti territoriali, è evidente la necessità di definire modalità di interpretazione, valutazione del dato e attribuzione della classe di SC omogenee sul territorio nazionale. Una proposta potrebbe ad esempio prevedere il calcolo dell'SQA-CMA solo nel caso in cui si può calcolare anche la media per la valutazione degli SQA (non si calcola se il 90% dei campioni risulta inferiore all'LCL).

Si ritiene infatti che ad esempio, il superamento dell'SQA_CMA in presenza di 1 unico riscontro nell'anno non possa essere considerato sufficiente a determinare il mancato conseguimento dello SC che invece dovrebbe contraddistinguere situazioni di contaminazione costante, nelle quali ha senso prevedere comunque che non possa essere superato un valore massimo puntuale.

Ma il superamento di un valore massimo puntuale in assenza di una evidenza di contaminazione costante e soprattutto di una fonte di emissione attiva o pregressa non appare in linea con gli scopi della WFD.

Infatti la WFD prevede per le sostanze della tabella 1/A l'obiettivo della eliminazione graduale delle emissioni e gli scarichi di tali sostanze nell'ambiente attraverso l'adozione di specifiche misure. La verifica degli SQA consente di individuare le aree e le sostanze che rappresentano un problema ambientale in un territorio. E' evidente che la presenza del tutto sporadica ed episodica di una sostanza nell'ambiente può non rappresentare un problema ambientale in senso stretto se non è riconducibile ad una fonte di emissione.

Nel prossimo ciclo di monitoraggio è previsto l'avvio di un monitoraggio d'indagine finalizzato ad acquisire ulteriori informazioni a sostegno della classificazione dello SC se determinato dal Mercurio.

L'attività sarà relativa a: raccolta di tutte le informazioni di dettaglio disponibili su fonti di emissione nell'ambiente attive o pregresse sul territorio che possano influire sui valori di concentrazione riscontrati nel monitoraggio; definizione di ulteriori modalità di controllo dei fenomeni di contaminazione in laboratorio; eventuale definizione del valore di fondo naturale.

Al termine del secondo ciclo di monitoraggio, si potrà effettuare la classificazione dello SC per la verifica del raggiungimento degli obiettivi al 2015 che tenga conto di evidenze tecnico-scientifiche

più consolidate che consentano anche di confermare l'approccio metodologico seguito nell'attribuzione della classe di stato.

Per quanto riguarda invece le conoscenze acquisite con il nuovo sistema di monitoraggio, si ritiene che il valore aggiunto rispetto al pregresso, al momento non sia significativo. Rispetto al pregresso, infatti, l'introduzione del monitoraggio delle comunità biologiche, volto alla valutazione specifica dello stato trofico, avrebbe dovuto aumentare la sensibilità del sistema nel suo complesso di rilevare la trofia rispetto al dato chimico.

Il nuovo sistema di valutazione dello stato risulta alla fine ancora incentrato sui risultati del monitoraggio chimico; la classe di SE è per lo più determinata dall'LTLeco, quindi vuol dire che ad esempio l'ICF e quindi il fitoplancton, non è in grado di rilevare con maggiore sensibilità rispetto al chimico il livello di trofia dei laghi.

La non formalizzazione di metriche di classificazione dei macroinvertebrati non consente di effettuare valutazioni specifiche; per la fauna ittica la mancanza di professionalità adeguate nelle agenzie, l'onerosità delle attività, le implicazioni logistiche, i dubbi sulla sostenibilità del campionamento dal punto di vista dell'ecosistema lacustre, hanno di fatto prodotto il mancato avvio del monitoraggio.

Le macrofite, seppur monitorate in poche realtà, al momento sui laghi di piccole-medie dimensioni, forniscono risultati che potrebbero rappresentare il vero valore aggiunto al monitoraggio chimico. Il potenziale informativo della comunità potrebbe essere anche maggiore se si riuscisse a definire metriche volte non solo alla valutazione dello stato trofico e se si trovasse la modalità adeguata per valorizzare il dato di assenza della comunità.

Il monitoraggio idromorfologico, seppur necessario solo per la conferma dello SE Elevato, tuttavia potrebbe fornire elementi conoscitivi utili a supporto dell'interpretazione del dato biologico e chimico. Tuttavia i risultati ottenuti nelle applicazioni effettuate evidenziano la necessità di un consolidamento della metodica prima di poter considerare i risultati affidabili.

In conclusione, si ritiene quindi che a fronte di un sistema di monitoraggio articolato, complesso e oneroso, il valore aggiunto in termini conoscitivi e di supporto anche alla pianificazione non sia all'altezza delle aspettative introdotte dall'implementazione della WFD.

Il sistema necessita di passare da una fase di sperimentazione che ha consentito di testarlo su ampie porzioni del territorio nazionale ad una fase di consolidamento e operatività.

In particolar modo risulta necessario l'affinamento delle metriche di valutazione per quanto riguarda la sensibilità nel rilevare lo stato trofico e la eventuale definizione di metriche nuove per la valutazione degli impatti dovuti ad esempio delle alterazioni morfologiche o di livello.

8. ACRONIMI

B: Buono
C: Cattivo
CI: Corpo Idrico ai sensi del Decreto 131/2008
D: Diatomee
E: Elevato
EQ: Elementi di Qualità
EQB: Elementi di Qualità Biologica
Fito: Pesticidi
LCL: Limite di quantificazione
MA: Macrofite
MI: Macroinvertebrati
NA: Non Applicabile
ND: Non Determinato
NP: Non Previsto
NR: Non a Rischio
O: Operativo
PR: Probabilmente a Rischio
R: A Rischio
RB: Rete Base
RMR-F: Rete di Monitoraggio Regionale - Fiumi
S: Sorveglianza
SA: Stazioni Aggiuntive
SC: Stato Chimico ai sensi del Decreto 260/2010
Sc: Scarso
SE: Stato Ecologico ai sensi del Decreto 260/2010
SQA: Standard di Qualità Ambientale
Su: Sufficiente
VOC: Composto Organici Volatili

9. BIBLIOGRAFIA

APAT, 2008. Metodi biologici per le acque. Parte I. http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/metodi_bio_acque.html.

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento e del Consiglio Europeo del 23 Ottobre 2000 che stabilisce un protocollo per l'azione comunitaria in materia di acque. Official Journal of the European Communities L 327, 22.12.2000, 1-72.

Decreto Legislativo n. 152/2006. Norme in materia ambientale. G.U. 88 del 14/04/2006 – suppl. ord. n. 96.

Marchetto A., Boggero A., Ciampittiello L., Morabito G., Oggioni A. Volta P. Indici per la valutazione della qualità ecologica dei laghi. Report CNR-ISE 02.09.

Marchetto A., Lugliè A., Padedda B.M., Mariani M.A., Sechi N., Salmaso N., Morabito G., Buzzi F., Simona M., Garibaldi L., Oggioni A., Bolpagni R., Rossaro B., Boggero A., Lencioni V., Marziali L., Volta P. & Ciampittiello M. Indici per la valutazione della qualità ecologica dei laghi. Report CNR-ISE 03.11.