



# **ATTIVITA' ARPA NELLA GESTIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI**

*Parte A - Corsi d'acqua*

*Parte B - Laghi*

**Monitoraggio sessennio 2014-2019  
Stato di qualità dei Corpi Idrici superficiali  
in Piemonte**

**Impostazione, contenuti, elaborazioni e redazione a cura di:**

Antonietta Fiorenza - *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque*

**Carte tematiche**

Laura Bardini - *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque*

**Classificazione sessennio 2014–2019**

Antonietta Fiorenza - *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque*

**Calcolo indici di stato**

Mara Raviola, Maria Enza Tumminelli - *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque (indici di stato chimici e biologici fiumi e laghi)*

Stefano Buratto - *Sistemi informativi e servizi informatici (indici di stato chimici fiumi e laghi)*

Claudia Giampani, Chiara Girelli, Margherita Machiorlatti, Elena Pensi– *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque (indice IQM)*

Mariella Graziadei, Mattia Padovani, Laura Bardini, Irene Brignolo - *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque (indice IARI)*

Pierluigi Fogliati - *Dipartimento Territoriale Piemonte Nord\_Ovest (indici biologici laghi)*

Arianna Nicola - *Dipartimento Territoriale Piemonte Nord\_Ovest (indice MacroIMMI)*

Francesca Vietti – *Dipartimento Territoriale Piemonte Nord\_Est (indice LTLeco)*

**Calcolo indicatori di impatto**

Antonietta Fiorenza - *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque (calcolo indicatori e valutazione della significatività fiumi e laghi)*

Roberto Cremonini - *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque (calcolo trend indicatori di impatto fiumi e laghi)*

Mara Raviola - *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque (indice di contaminazione da pesticidi)*

Margherita Machiorlatti – *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque (calcolo indicatori di impatto idromorfologico fiumi)*

Pierluigi Fogliati - *Dipartimento Territoriale Piemonte Nord\_Ovest (calcolo indicatori di impatto microbiologico laghi)*

**Analisi delle pressioni**

Roberto Cremonini, Rocco Pispico, Laura Bardini, Claudia Giampani, Chiara Girelli, Margherita Machiorlatti, Antonietta Fiorenza - *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque*

Mariella Graziadei, Mattia Padovani - *Struttura Idrologia e Qualità delle Acque (dati di portata dei corpi idrici)*

Pierre Lefebvre - *Dipartimento Territoriale Piemonte Nord\_Ovest (introduzione di specie aliene)*

Francesca Vietti - *Dipartimento Territoriale Piemonte Nord\_Est (base dati scarichi urbani)*

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PARTE A – CORSI D’ACQUA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Rete di monitoraggio .....	6
2.2. Classificazione dello stato di qualità - sessennio 2014-2019 .....	8
2.2.1. <i>Indici di qualità dei corpi idrici monitorati</i> .....	16
2.3. Analisi delle pressioni e degli impatti .....	24
2.4. Analisi dei risultati .....	40
<b>3. PARTE B – LAGHI .....</b>	<b>65</b>
3.1. Rete di monitoraggio .....	66
3.2. Classificazione dello stato di qualità - sessennio 2014-2019 .....	67
3.3. Analisi delle pressioni e degli impatti .....	74
3.4. Analisi dei risultati .....	79
<b>RIFERIMENTI.....</b>	<b>86</b>

## 1. INTRODUZIONE

Nel 2019 si è concluso il secondo sessennio di monitoraggio delle acque superficiali, corsi d'acqua e laghi, in applicazione della Direttiva 2000/60/CE (DQA) e della normativa nazionale di recepimento e attuazione.

Nel 2020 l'Autorità Bacino Distrettuale del Fiume Po (AdBD\_Po) ha avviato la predisposizione del 3° Piano di Gestione (PdG\_Po 2021) relativo al ciclo di pianificazione sessennale 2021-2027.

Arpa Piemonte ha elaborato i dati del monitoraggio del sessennio 2014-2019 e prodotto la classificazione dello stato di qualità per i corsi d'acqua e i laghi; ha effettuato nel 2020 l'aggiornamento dell'analisi delle pressioni e degli impatti, prevista dall'art. 5 della DQA; ha condotto l'analisi di rischio attraverso la valutazione integrata dei dati di stato, delle pressioni e degli impatti al fine della valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali, o del loro mantenimento, se raggiunti, al 2027.

I risultati di sintesi di queste attività sono riportati nel presente documento che è articolato in due parti: la prima è relativa ai corsi d'acqua, la seconda ai laghi.

In ogni sezione vengono descritti:

- la rete di monitoraggio regionale del sessennio 2014-2019
- la classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico del sessennio 2014-2019, con i risultati dei diversi indici di stato
- i risultati di sintesi dell'analisi delle pressioni e degli impatti
- una breve analisi dei risultati funzionale a fornire elementi utili alla loro interpretazione.

## 2. PARTE A – CORSI D'ACQUA



## 2.1. Rete di monitoraggio

La rete di monitoraggio dei corsi d'acqua del sessennio 2014-2019 è composta da 315 stazioni su 306 Corpi Idrici (CI). Complessivamente nel periodo 2014-2019 è stato monitorato circa il 51% dei CI individuati in Piemonte.

La rete di monitoraggio è costituita da 203 CI che vengono monitorati ai sensi della DQA a partire dal 2009 in tutti i sessenni e sono indicati come *Rete Base*; nel periodo 2014-2019 sono stati monitorati 100 CI aggiuntivi, indicati come *Rete Aggiuntiva*.

Nelle figure 1 e 2 è rappresentata la rete regionale di monitoraggio dei corsi d'acqua del sessennio 2014-2019, articolata nelle diverse tipologie di monitoraggio di Sorveglianza, Operativo, Rete Nucleo (inclusi i siti di riferimento).

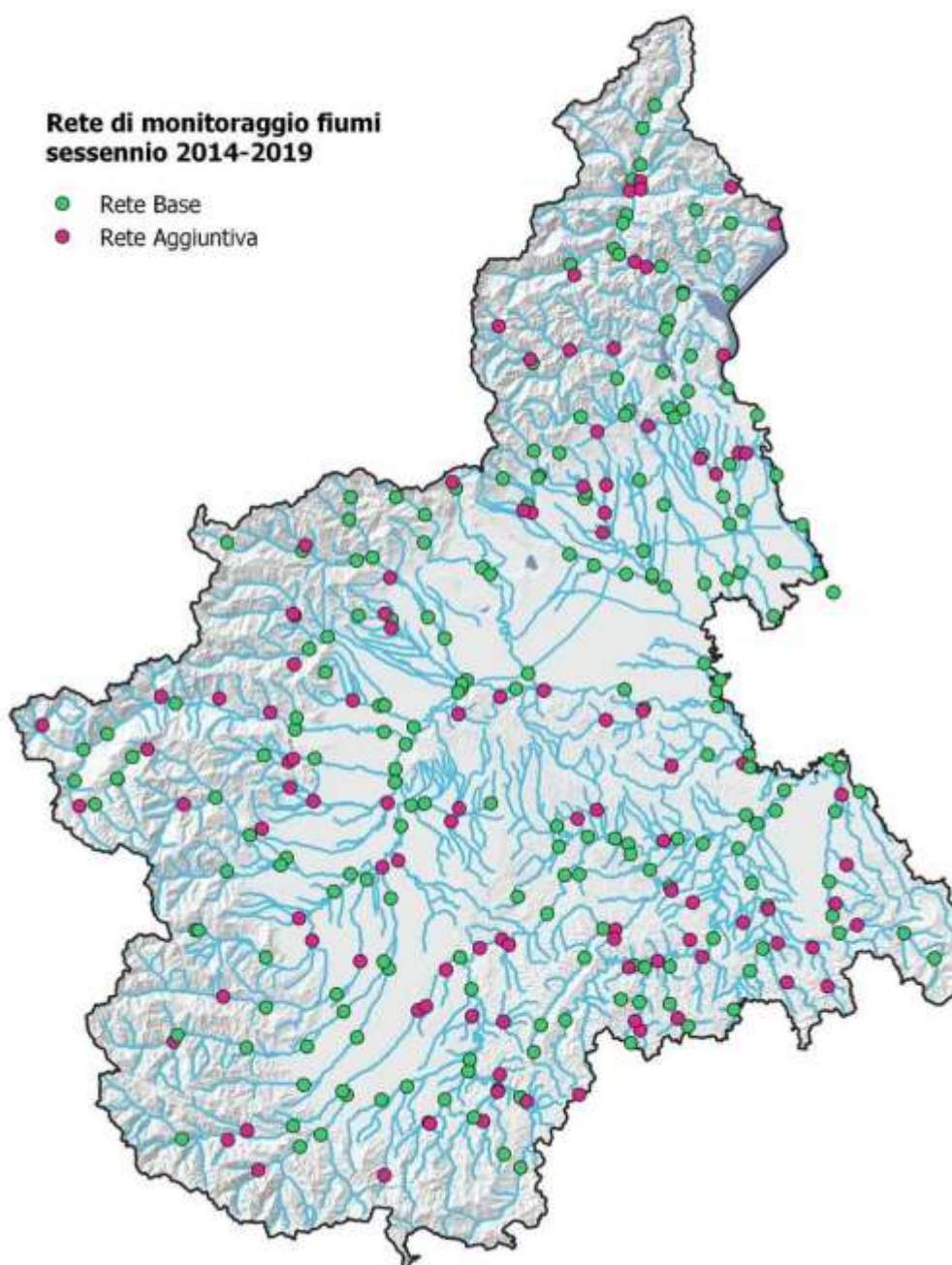


Figura 1 – Rete regionale di monitoraggio – sessennio 2014-2019



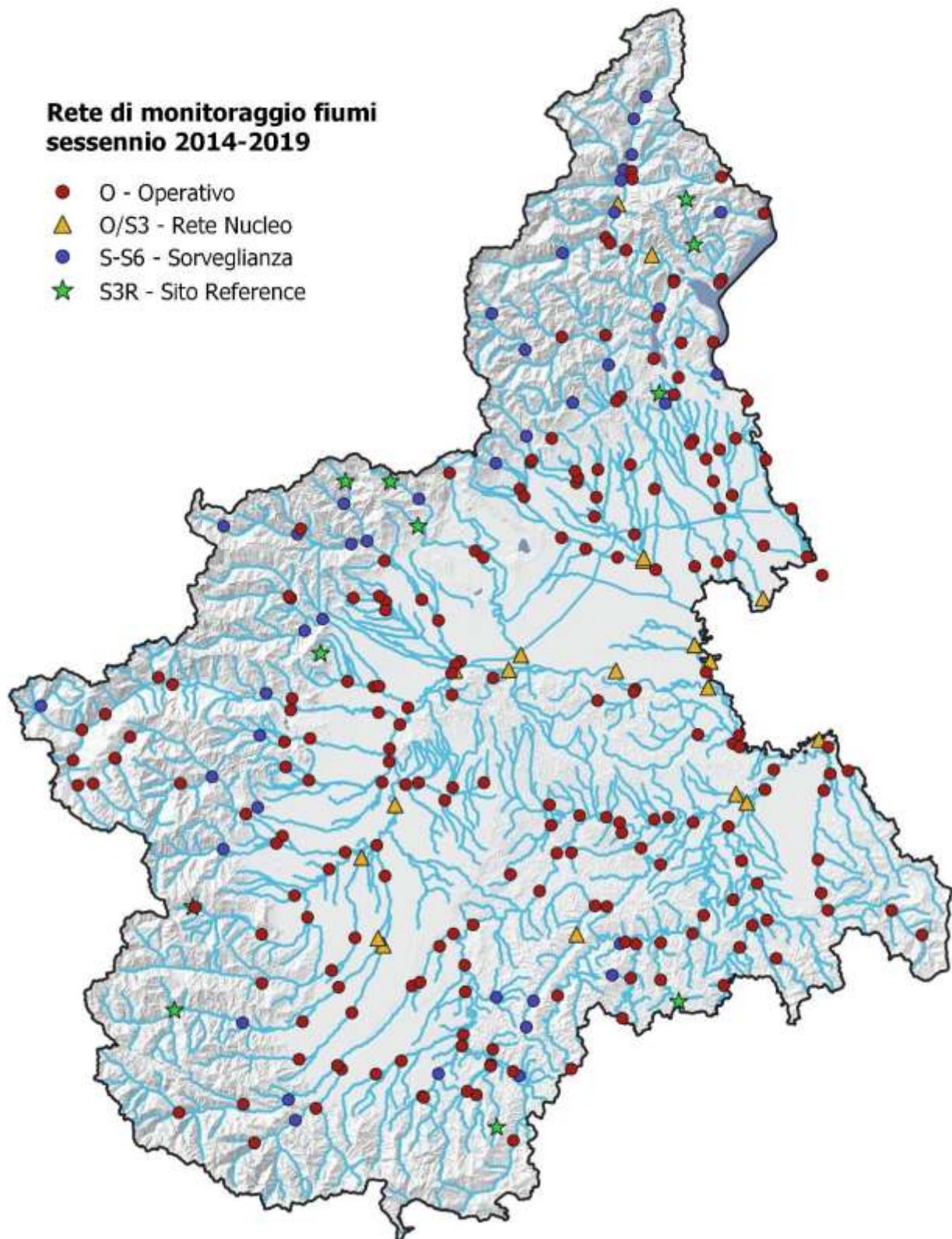


Figura 2 – Rete regionale di monitoraggio corsi d'acqua – sessennio 2014-2019. Tipologia di monitoraggio

## 2.2. Classificazione dello stato di qualità - sessennio 2014-2019

La Direttiva 2000/60/CE prevede una modalità piuttosto articolata di classificazione dello stato di qualità dei CI che deriva dal valore più basso attribuito allo Stato Chimico e allo Stato Ecologico, secondo lo schema riportato nella figura 3.

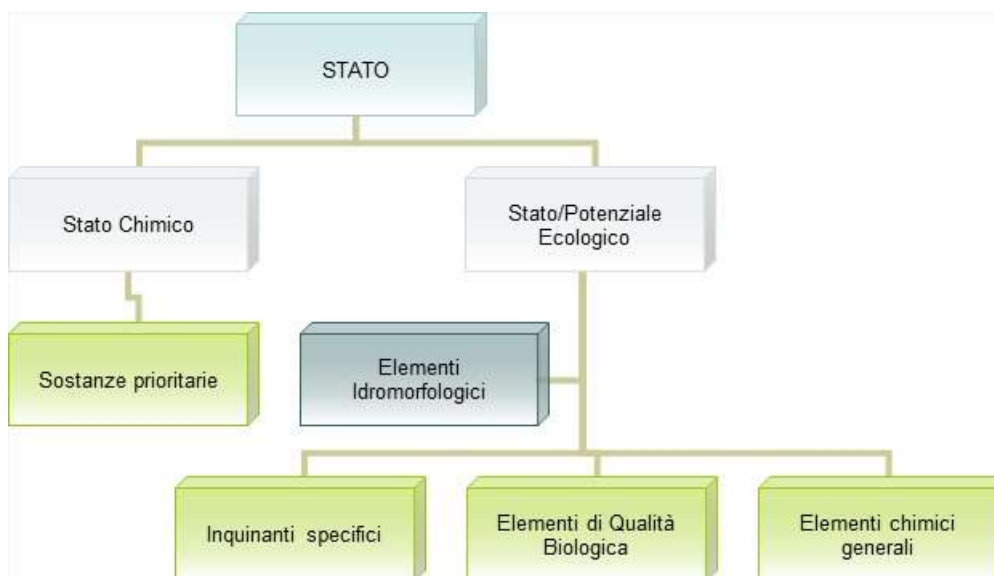


Figura 3– Schema di classificazione dello Stato di qualità ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

Lo **Stato Chimico** (SC) è definito a partire da un elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea (Allegato X della DQA). Per queste sostanze sono stati definiti Standard di Qualità ambientale (SQA), a livello europeo, dalla Direttiva 2013/39/UE, recepita in Italia con il D.Lgs. 172/2015. L'elenco delle sostanze per la valutazione dello Stato Chimico è riportato nella tabella 1/A del D.Lgs.172/2015, con i relativi SQA espressi come valore medio annuo (SQA\_MA) o come concentrazione massima ammissibile (SQA\_CMA).

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” verrà indicato per brevità come Stato Chimico “Non Buono”.

La classe Non buono è attribuita quando il valore medio annuo di concentrazione anche solo di una delle sostanze monitorate supera il relativo SQA\_MA o qualora venga superato il valore dell’SQA\_CMA.



Figura 4– Classificazione dello Stato Chimico



Lo **Stato Ecologico** (SE) è definito in base al valore più basso attribuito agli elementi di qualità (EQ) monitorati tra quelli previsti, stabilito applicando le diverse metriche di classificazione indicate dalla normativa:

- **Elementi di Qualità Biologica (EQB)**: vengono considerate le comunità di macroinvertebrati, diatomee, macrofite e fauna ittica. Lo stato delle comunità biologiche è valutato come grado di scostamento tra i valori osservati e quelli riferibili a situazioni prossime alla naturalità, definite condizioni di riferimento. Lo scostamento è espresso come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) tra i valori osservati e quelli di riferimento.

**Macroinvertebrati**: per i fiumi guadabili indice STAR\_ICMi (Standardisation of River Classifications Inter-calibration Multimetric Index). Si tratta di un indice multimetrico, composto da 6 metriche che forniscono informazioni in merito ai principali aspetti che la DQA chiede di considerare per l'analisi della comunità macrobentonica quali: composizione e abbondanza, rapporto tra taxa sensibili e tolleranti, diversità. Per i fiumi Non Guadabili è previsto il calcolo dell'Indice Multimetrico Substrati Artificiali (ISA).

Il valore annuale dell'indice STAR\_ICMi è dato dalla media dei valori delle campagne effettuate nell'anno di monitoraggio. È prevista la classificazione in 5 classi di qualità.

**Diatomee**: per i fiumi guadabili e non indice ICMi (Intercalibration Common Metric Index). Si tratta di un indice multimetrico che deriva dalla combinazione dell'Indice di Sensibilità agli Inquinanti (IPS) e dell'Indice Trofico (TI). Entrambi gli indici prevedono l'attribuzione alle diverse specie diatomee di un valore di sensibilità all'inquinamento organico e ai livelli di trofia.

Il valore annuale dell'indice ICMi è dato dalla media dei valori delle campagne effettuate nell'anno di monitoraggio. È prevista la classificazione in 5 classi di qualità.

**Macrofite**: per i fiumi guadabili indice IBMR (Indice Biologiche Macrofitique en Rivière). Si tratta di un indice finalizzato alla valutazione dello stato trofico dei CI che si basa sull'uso di una lista floristica di taxa indicatori ad ognuno dei quali è associato un valore indicatore di sensibilità ad alti livelli di trofia.

Il valore annuale dell'indice IBMR è dato dalla media dei valori delle campagne effettuate nell'anno di monitoraggio. È prevista la classificazione in 5 classi di qualità.

**Fauna ittica**: per i fiumi guadabili indice NISECI (Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche). Si tratta di un indice multimetrico che valuta la naturalità della comunità ittica (intesa come completezza della composizione in specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico) e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene), in termini di abbondanza e struttura di popolazione.

Il valore annuale dell'indice NISECI è dato dalla media dei valori delle campagne effettuate nell'anno di monitoraggio. È prevista la classificazione in 5 classi di qualità.

- **Elementi Generali Chimico-fisici a sostegno**: comprendono i parametri chimici per la valutazione delle condizioni di ossigenazione, termiche, dei nutrienti, di acidificazione e di salinità. Alcuni di questi (ossigeno e nutrienti) rientrano nella classificazione attraverso l'indice multimetrico LIMeco, gli altri vengono utilizzati per l'interpretazione del dato biologico e nella valutazione degli impatti.

La metrica di classificazione è l'indice LIMeco (Livello Inquinamento Macrodescrittori per lo Stato Ecologico) che considera i parametri: Ossigeno in % di saturazione, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Fosforo totale. La procedura di calcolo prevede l'attribuzione di un punteggio, sulla base della concentrazione osservata dei parametri previsti, per ogni campionamento effettuato. Il valore del LIMeco è dato dalla media dei LIMeco dei singoli campionamenti effettuati nell'anno di monitoraggio. Nel caso di monitoraggio operativo, l'indice su base triennale deriva dalla media dei valori medi annuali. È prevista la classificazione in 5 classi di qualità.

Ai fini della classificazione dello SE complessivo del CI, nella procedura di integrazione dei risultati dei diversi EQ, le classi Scarso e Cattivo di LIMeco vengono ricondotte ed equiparate alla classe Sufficiente.

- **Elementi chimici a sostegno - Inquinanti Specifici:** comprendono i contaminanti considerati rilevanti a scala nazionale di singolo Stato Membro. Per queste sostanze vengono stabiliti SQA\_MA nazionali dai singoli Stati Membri (Tabella 1/B del DM 260/2010, aggiornata dal Decreto 172/2015). L'elenco dei parametri della tabella 1/B è integrato a livello regionale/distrettuale con sostanze considerate rilevanti a scala locale, come ad esempio i pesticidi. L'elenco dei pesticidi viene aggiornato ogni sessennio secondo le modalità previste dalle Linee Guida ISPRA 71/2011 e dalle Linee Guida SNPA 14/2018.

La conformità agli SQA è definita in base alla media aritmetica delle concentrazioni rilevate nei diversi campionamenti per le diverse sostanze, nell'arco di un anno, secondo le modalità tecniche previste dal Decreto 172/2015. La conformità agli SQA è valutata su base annuale; 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, operativo, si considera il dato annuale peggiore del CI nel triennio di riferimento.

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

La verifica degli SQA conduce ad una prima attribuzione della classe "Buono" o "Sufficiente" a seconda che il valore medio delle concentrazioni, anche solo di una sostanza, risulti rispettivamente inferiore o superiore all'SQA. La classe Elevato viene attribuita nel caso in cui il valore medio annuale risulti inferiore a SQA\_MA e < al LOQ.

- **Elementi Idromorfologici:** la DQA prevede l'analisi del regime idrologico come quantità e variazione del regime delle portate e connessione con il corpo idrico sotterraneo; della continuità fluviale sia longitudinale che laterale; delle condizioni morfologiche (portate solide, variazione della profondità e della larghezza del corso d'acqua, struttura e substrato dell'alveo, struttura della zona ripariale). Le metriche di classificazione sono gli indici IQM (Indice di Qualità Morfologica) e IARI (Indice di Alterazione del Regime Idrologico). Per i CI candidati a Siti di Riferimento è previsto anche l'IQH (Indice di Qualità degli Habitat).

La classificazione si basa sul confronto fra le condizioni morfologiche e idrologiche attuali e quelle di riferimento ed è ottenuta dalla combinazione dello stato definito dagli indici IARI e IQM secondo quanto riportato in tabella 4.1.3/c del Decreto 260/2010.

Qualora venga anche valutato l'indice IQH, lo stato idromorfologico complessivo è ottenuto dalla combinazione della classe ottenuta dal confronto fra indici IARI e IQM (e quella ottenuta con l'IQH) secondo quanto riportato in tabella 4.1.3/f del Decreto 260/2010 riportato nello schema seguente.

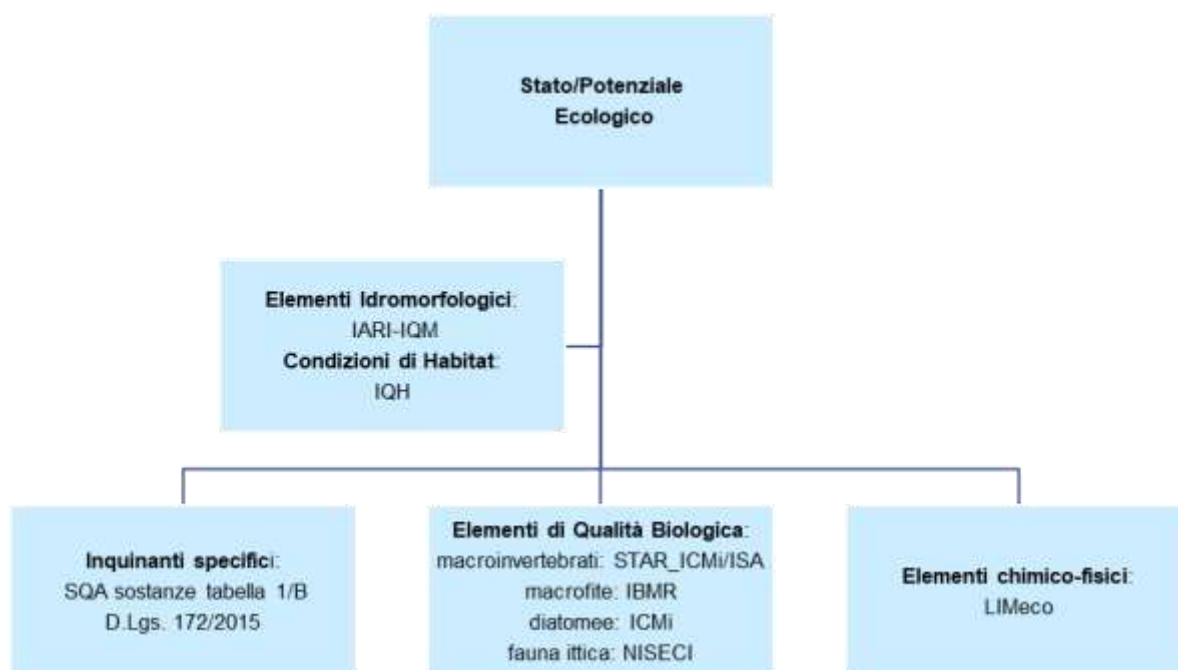
		STATO morfologico IQM-IQH	
		ELEVATO	NON ELEVATO
STATO idrologico IARI	ELEVATO	ELEVATO	NON ELEVATO
	BUONO	ELEVATO	NON ELEVATO
	NON BUONO	NON ELEVATO	NON ELEVATO

Nella classificazione dello Stato Ecologico, la valutazione degli elementi idromorfologici concorre solo alla conferma della classe di Stato Ecologico Elevato per tutti gli EQ monitorati. Sono previste 2 classi: Elevato e Non Elevato. Se lo stato idromorfologico risulta Non Elevato, il CI è classificato Buono.

La classe di Stato Ecologico viene espressa secondo 5 classi di qualità contrassegnate da 5 specifici colori:

Elevato
Buono
Sufficiente
Scarso
Cattivo

Nella figura 4 è riportato lo schema di classificazione dello Stato Ecologico con l'indicazione delle metriche previste per ognuno degli EQ dal Decreto 260/2010, dal Decreto 172/2015 e dalla Decisione 2018/229/UE.



**Figura 5– Metriche di classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico**

Per i CI artificiali (CIA) o fortemente modificati (CIFM), è prevista la classificazione del Potenziale Ecologico secondo il Decreto Direttoriale 341/STA del 2016. Per questi corpi idrici, viene valutata la qualità ecologica che può essere raggiunta nonostante le alterazioni idromorfologiche a cui sono soggetti per la specifica destinazione d'uso, avendo considerato tutte le misure di mitigazione che è possibile adottare.

In questo caso la classificazione avviene in 4 classi in quanto non è prevista la classe Elevato. Un CIA è un corpo idrico creato ex novo da un'attività umana; un CIFM è un corpo idrico esistente, la cui natura, a seguito di alterazioni fisiche dovute a un'attività umana e ad un uso specifico, è sostanzialmente modificata e può impedire il raggiungimento degli obiettivi di qualità ecologica.

La classificazione ufficiale dello SE e dello SC, ai fini della verifica del raggiungimento degli obiettivi di qualità, è prodotta al termine del sessennio di riferimento e in base al periodo di riferimento considerato per ogni tipologia di monitoraggio:

- 1 anno per i CI della rete di Sorveglianza, la Rete Nucleo dei siti reference e la rete aggiuntiva
- 3 anni di monitoraggio per i CI della rete Operativa
- 3 anni per la Rete Nucleo-Diffusa Attività Antropica (RN\_DAA).

I passaggi chiave per la classificazione sono:

- il calcolo delle metriche previste per tutti gli EQ su base annuale a livello di stazione
- l'aggregazione dei risultati annuali a livello di CI, nel caso di più stazioni in un CI
- il calcolo, nei casi previsti, degli indici su base triennale nel caso di rete Operativa o RN\_DDA
- la valutazione su base sessennale secondo le modalità previste dalla normativa o concordate in sede di Autorità di Distretto del Po.

La classificazione del sessennio 2014-2019 è avvenuta secondo le modalità di aggregazione dei dati concordate a livello distrettuale che in sintesi prevedono in via prevalente:

- l'anno di monitoraggio per i CI sottoposti ad un solo anno di monitoraggio nel sessennio 2014-2019
- l'ultimo triennio disponibile per i CI sottoposti a monitoraggio ogni anno nel sessennio 2014-2019 (operativo o RN\_DAA).

Per tutti i Corpi Idrici non monitorati lo stato di qualità deriva dal processo di raggruppamento secondo le modalità previste dal Decreto 260/2010 e concordate in sede di Autorità di Distretto.

Per i CI non monitorati, ai fini della classificazione, per lo Stato Ecologico vengono attribuite solo 2 classi di qualità: Buono o Sufficiente. Per lo Stato Chimico e lo Stato sono mantenute le due classi previste dal Decreto 260/2010 (Buono o Non Buono).

La classificazione dello stato del Ticino, secondo quanto concordato dalle Regioni Lombardia e Piemonte e dall'Autorità di Distretto del Po, è stata effettuata tenendo conto dei soli parametri previsti nell'Accordo interregionale per il monitoraggio del Fiume Ticino e del Lago Maggiore sessennio 2014-2019.

Ai fini della classificazione dello Stato Ecologico, per CI risultati in classe Elevato per tutti gli EQ monitorati, è stata condotta la valutazione degli indici IARI e IQM. Al termine della verifica, è stata attribuita la classe Buono se gli elementi di qualità idromorfologica sono risultati in stato Non Elevato, secondo le indicazioni condivise dalle Regioni e dall'Autorità di Distretto del Po ai fini della predisposizione del PdGPo 2021-2027.

Nel sessennio 2014-2019, dei 598 CI individuati in Piemonte, il 50% risulta in una classe di Stato/Potenziale Ecologico Elevato o Buono e il 50% in una classe Sufficiente o inferiore.

In figura 5 il grafico riporta la distribuzione percentuale delle classi di Stato/Potenziale Ecologico di tutti i CI del Piemonte, sia monitorati che classificati per raggruppamento; la figura 6 rappresenta la distribuzione sul territorio delle classi di Stato/Potenziale Ecologico dei corpi idrici classificati.

Per quanto riguarda lo Stato Chimico, l'89% dei CI ricade nella classe Buono e l'11% nella classe "Non Buono".

In figura 7 il grafico riporta la distribuzione percentuale delle classi di Stato Chimico di tutti i CI del Piemonte, sia monitorati che classificati per raggruppamento; la figura 8 rappresenta la distribuzione sul territorio delle classi di Stato Chimico dei corpi idrici classificati.

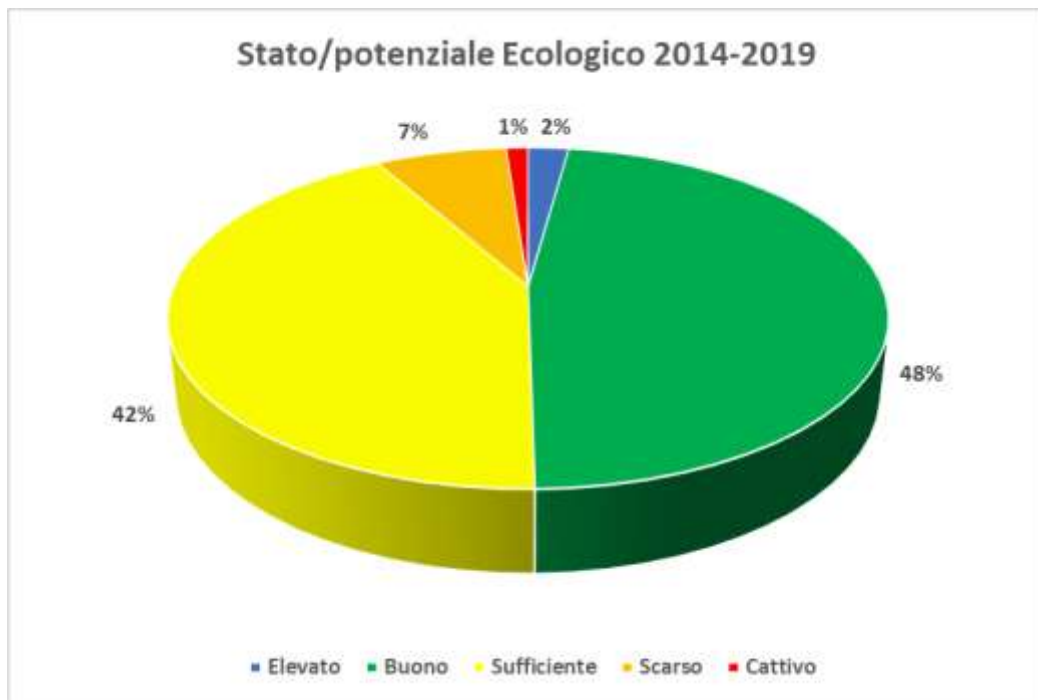


Figura 6 – Stato/potenziale Ecologico - Classificazione sessennio 2014-2019

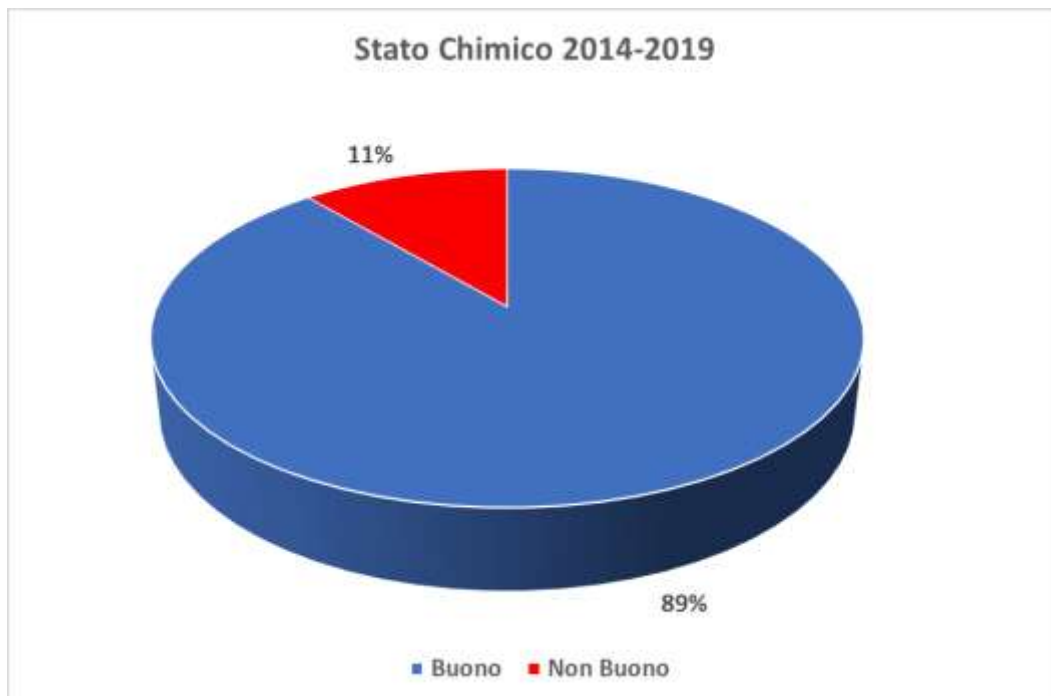


Figura 7 - Stato Chimico- Classificazione sessennio 2014-2019



### STATO/POTENZIALE ECOLOGICO FIUMI sessennio 2014-2019

Stato Ecologico	Potenziale Ecologico
— Elevato	— Buono e oltre
— Buono	— Sufficiente
— Sufficiente	— Scarso
— Scarso	— Cattivo
— Cattivo	— Non Classificato
— Non Classificato	

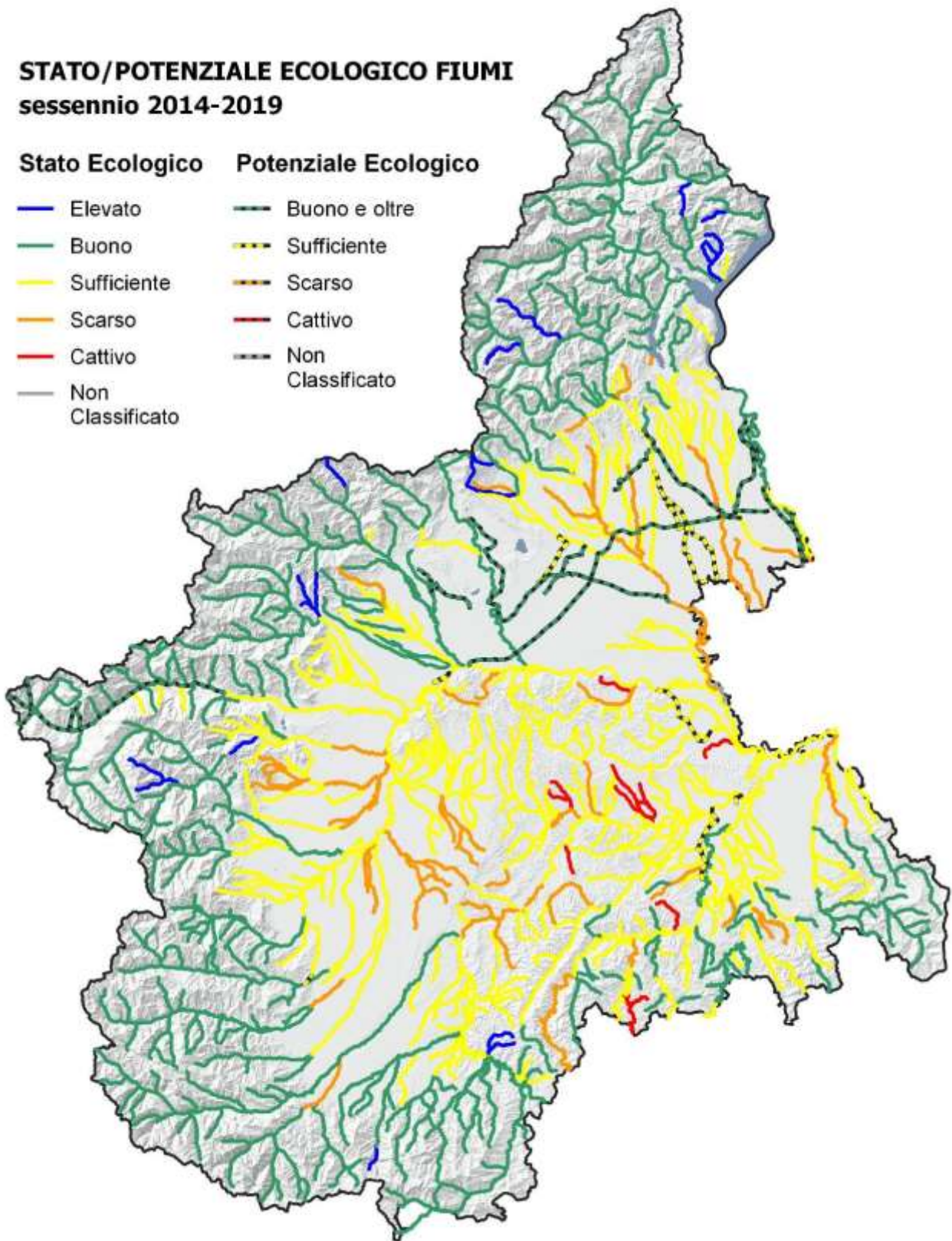


Figura 8 – Stato/Potenziale Ecologico- Classificazione sessennio 2014-2019

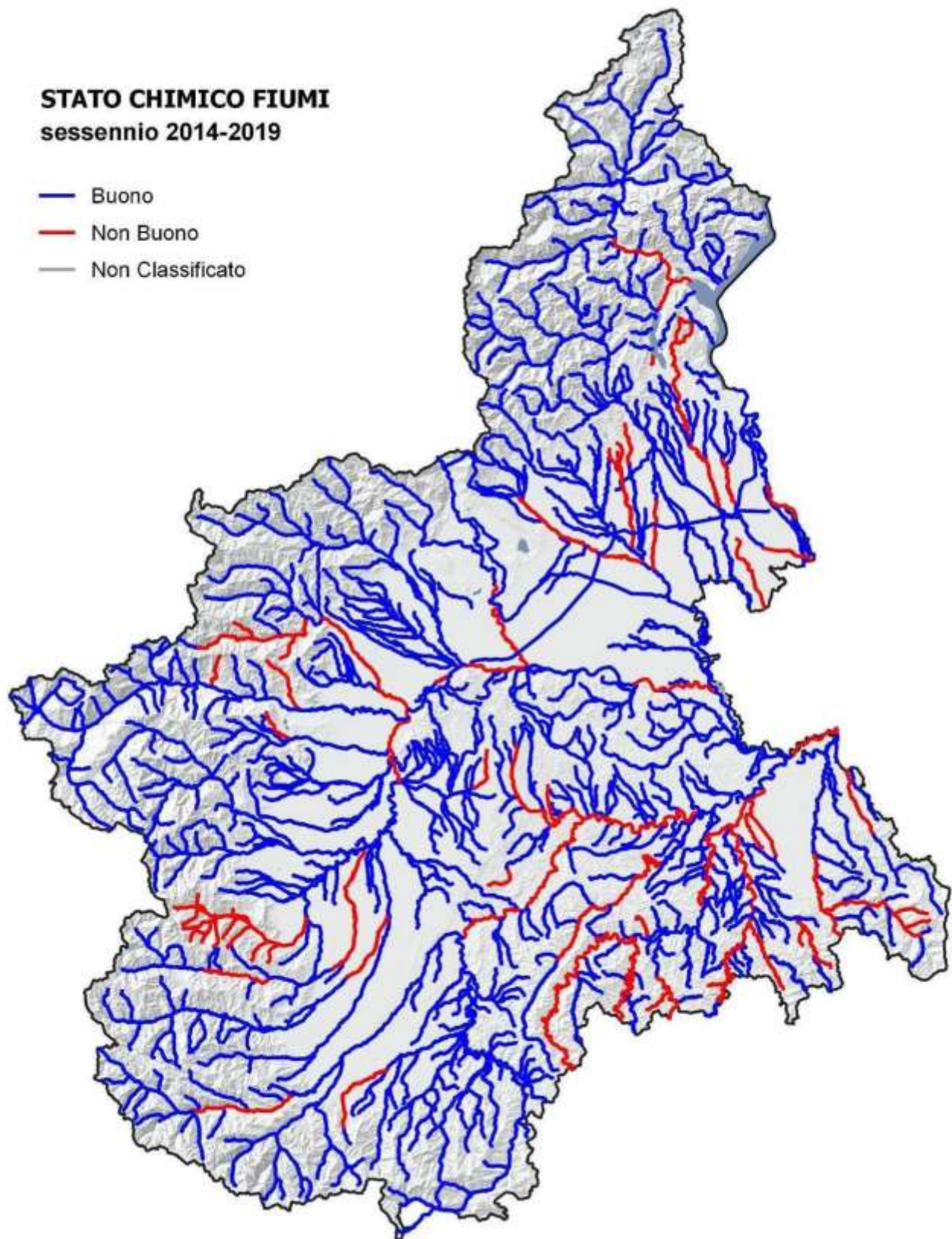


Figura 9 - Stato Chimico- Classificazione sessennio 2014-2019



### 2.2.1. Indici di qualità dei corpi idrici monitorati

Nel sessennio 2014-2019 sono stati sottoposti a monitoraggio 303 CI dei 598 individuati in Piemonte. Di questi, 203 fanno parte della rete base e sono monitorati in ogni sessennio a partire dal 2009. Altri 100 CI sono stati sottoposti ad un anno di monitoraggio nell'ambito della verifica dei raggruppamenti.

Ai fini della classificazione per raggruppamento, come nel sessennio precedente, vengono attribuite solo le classi Buono o Sufficiente ai CI non monitorati, e pertanto le classi Elevato, Scarso e Cattivo non sono utilizzate. Escludendo quindi i CI classificati per raggruppamento, la distribuzione delle classi di SE e di SC è rappresentata nei grafici in figura 10 e 11.

Le carte dalla 12 alla 18 rappresentano la distribuzione territoriale della classe di stato/potenziale ecologico dei diversi elementi di qualità monitorati nel sessennio 2014-2019, biologici, chimici e idromorfologici.

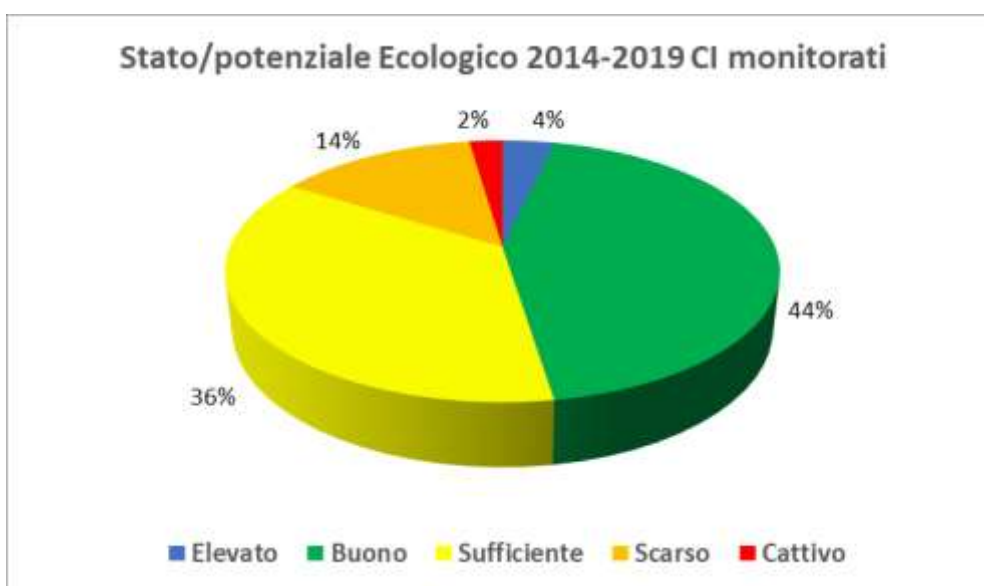


Figura 10 – Stato/potenziale Ecologico- Classificazione sessennio 2014-2019 dei corpi idrici monitorati

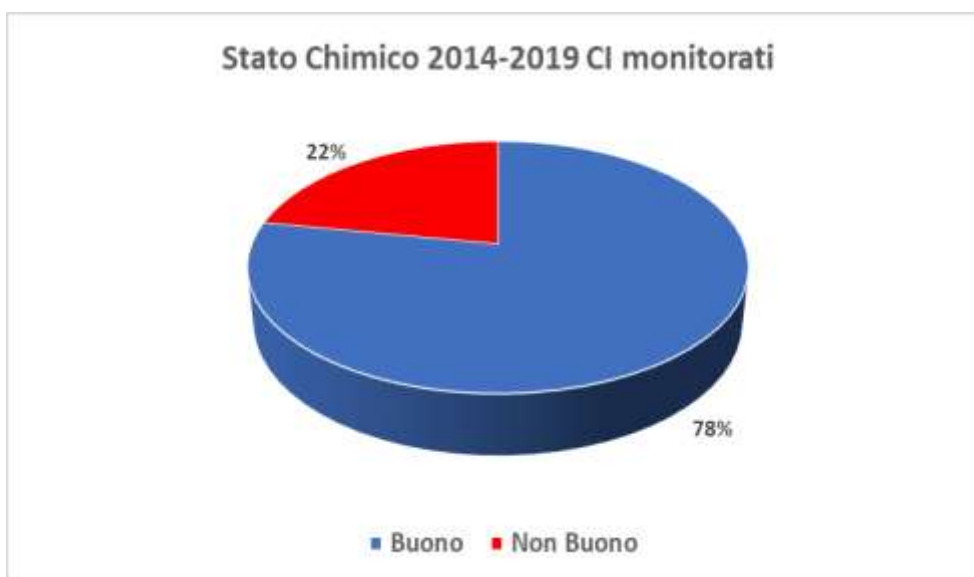


Figura 11 - Stato chimico- Classificazione sessennio 2014-2019 dei corpi idrici monitorati

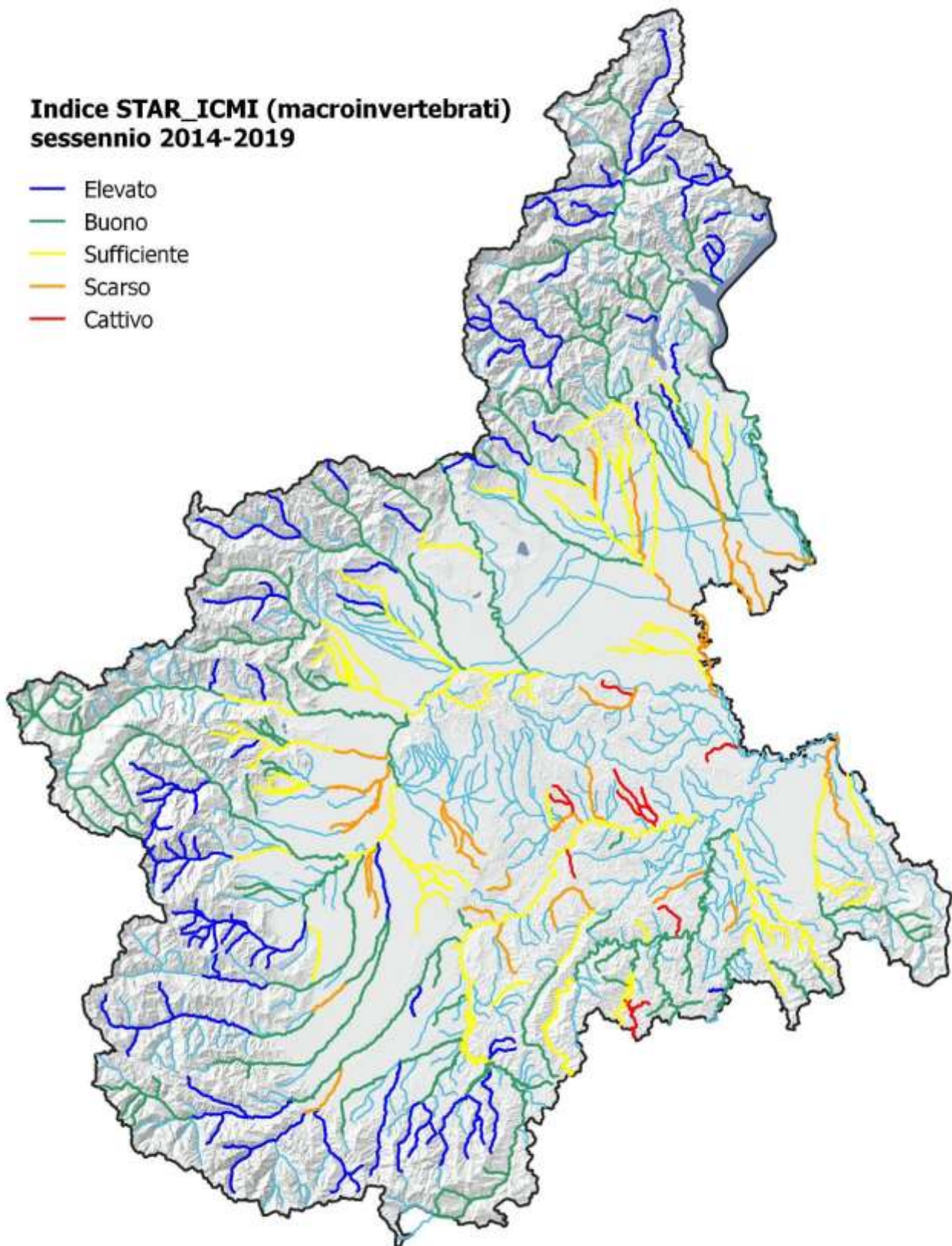


Figura 12 – Macroinvertebrati – corpi idrici monitorati 2014-2019



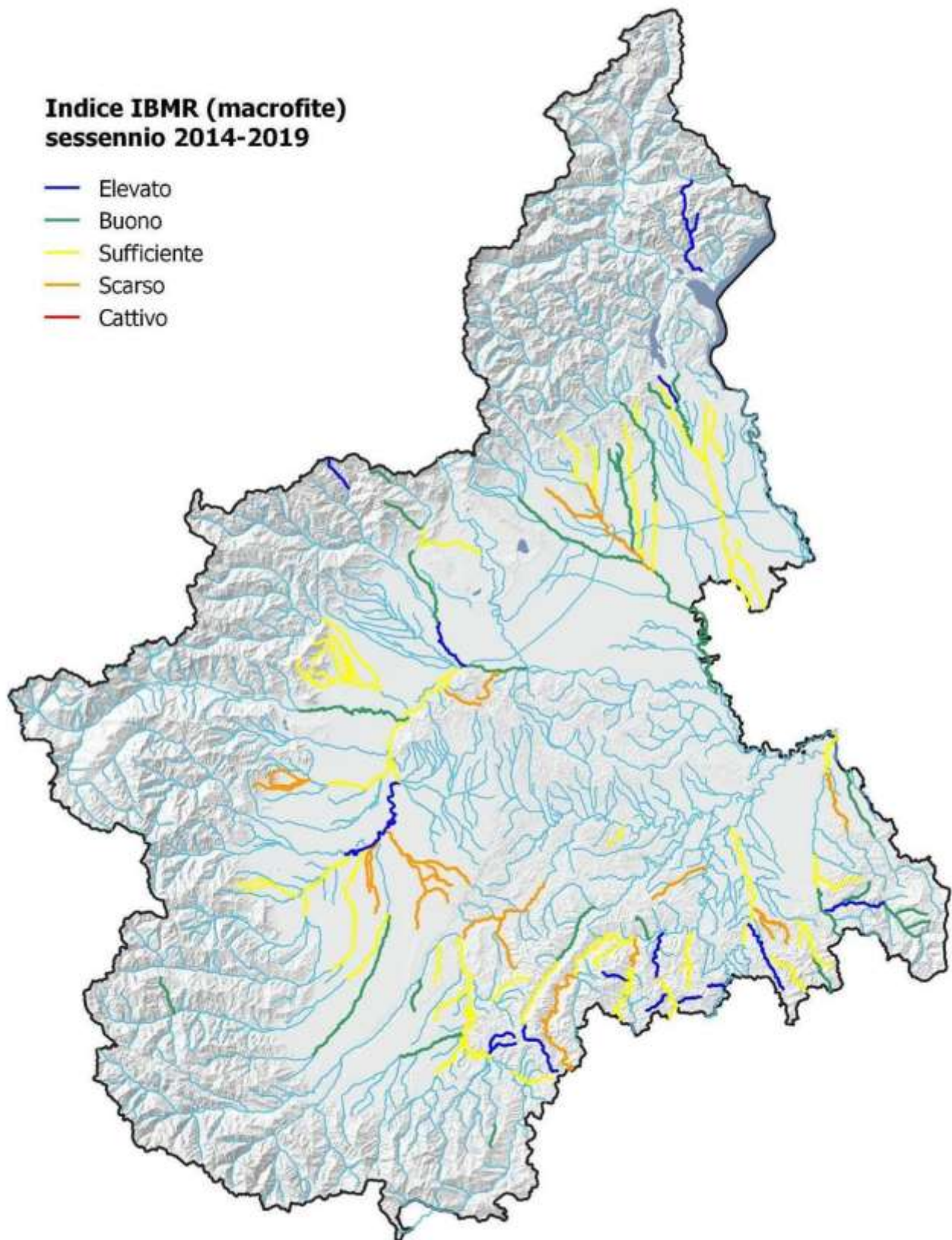


Figura 13 - Macrofite – corpi idrici monitorati 2014-2019



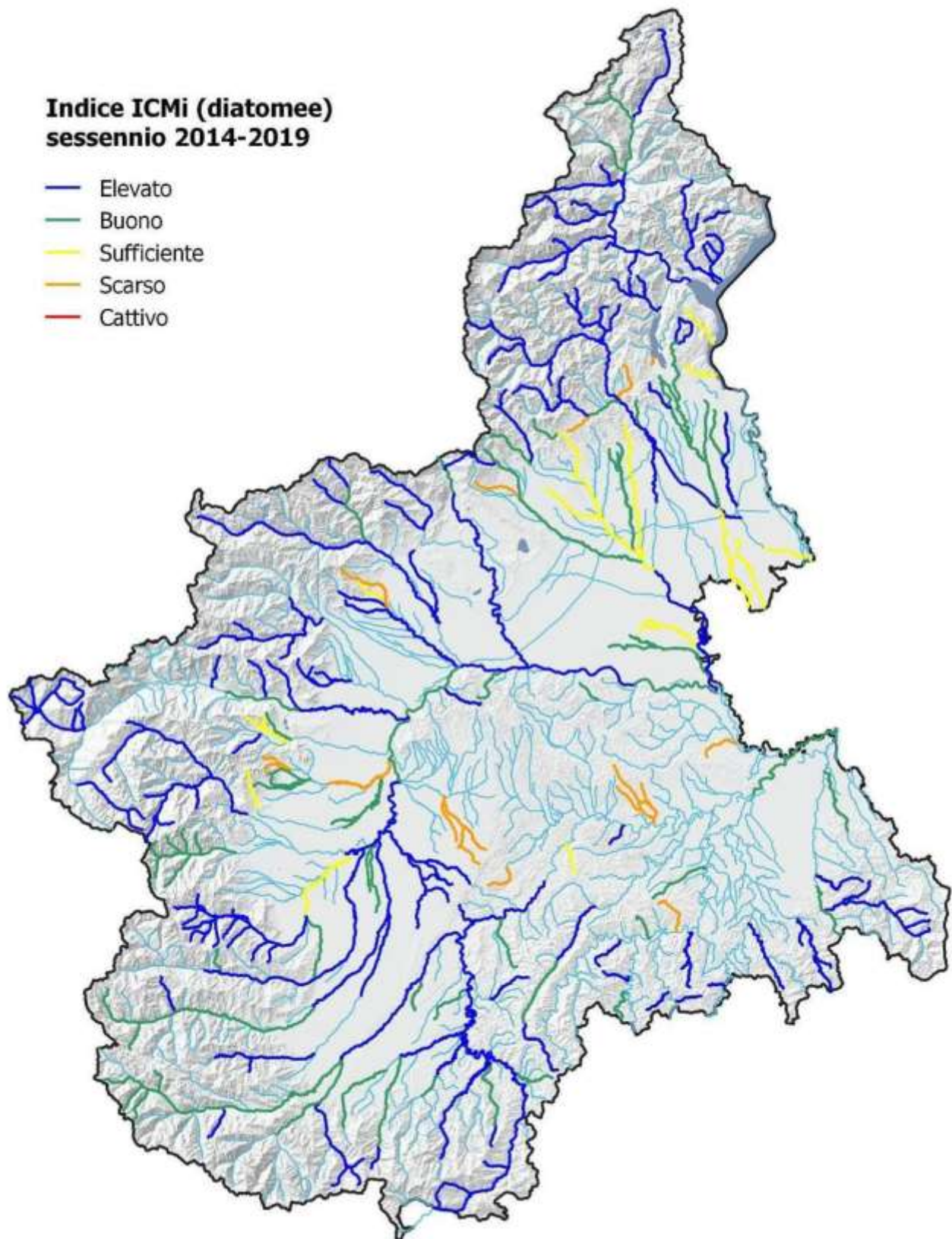


Figura 14 - Diatomee – corpi idrici monitorati 2014-2019

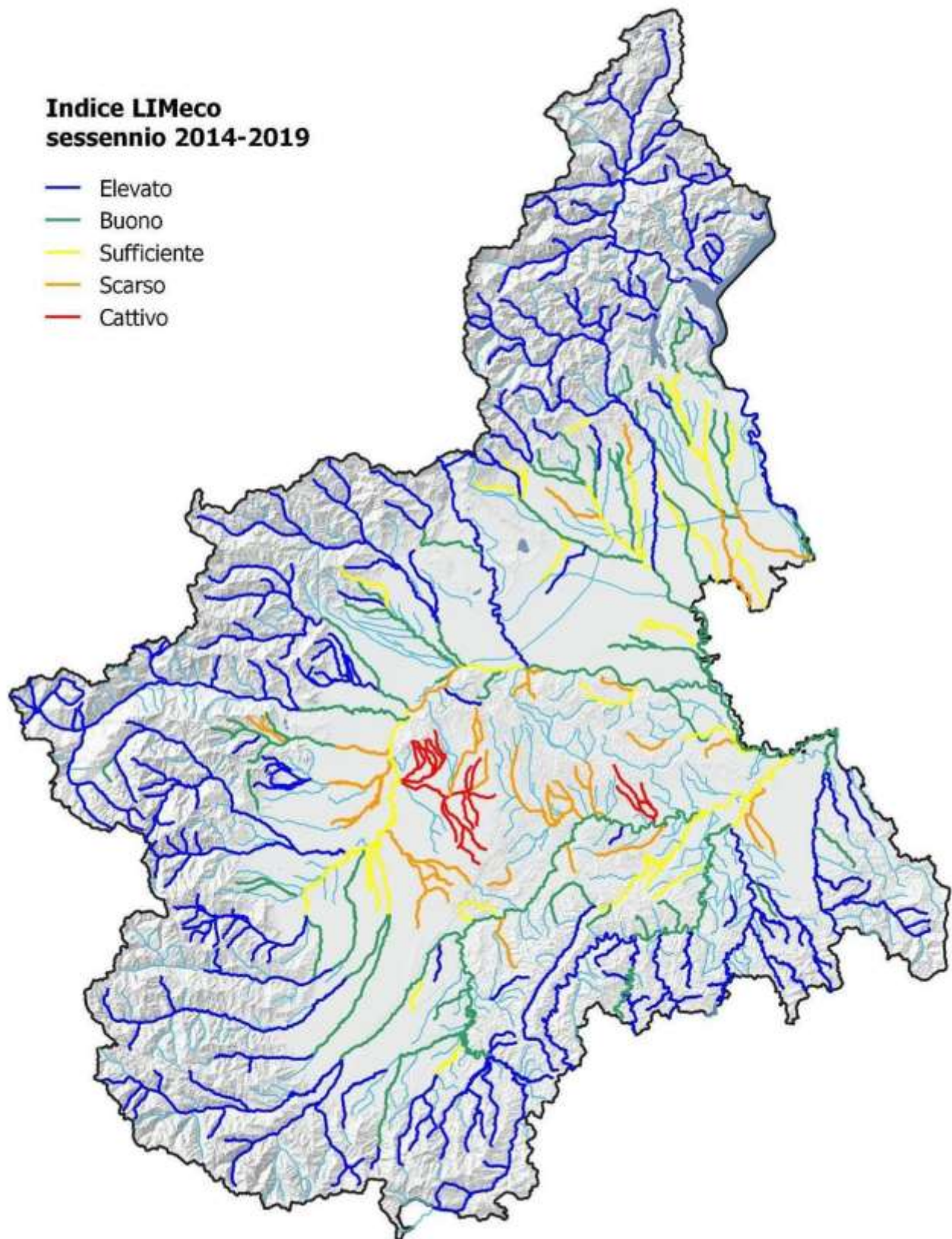


Figura 15 – Elementi chimico-fisici-LIMeco corpi idrici monitorati 2014-2019



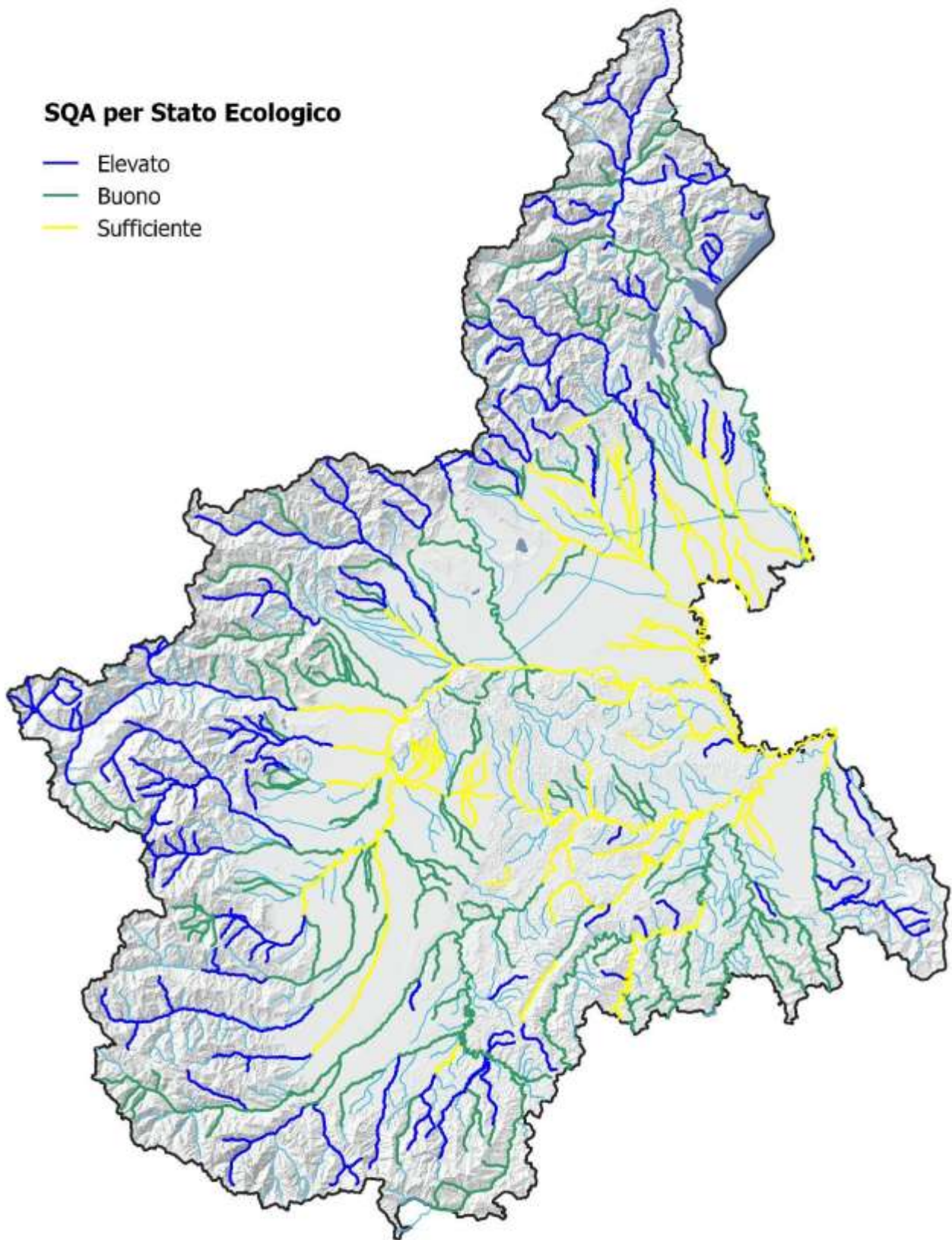


Figura 16 - Elementi chimici-SQA ecologico corpi idrici monitorati 2014-2019

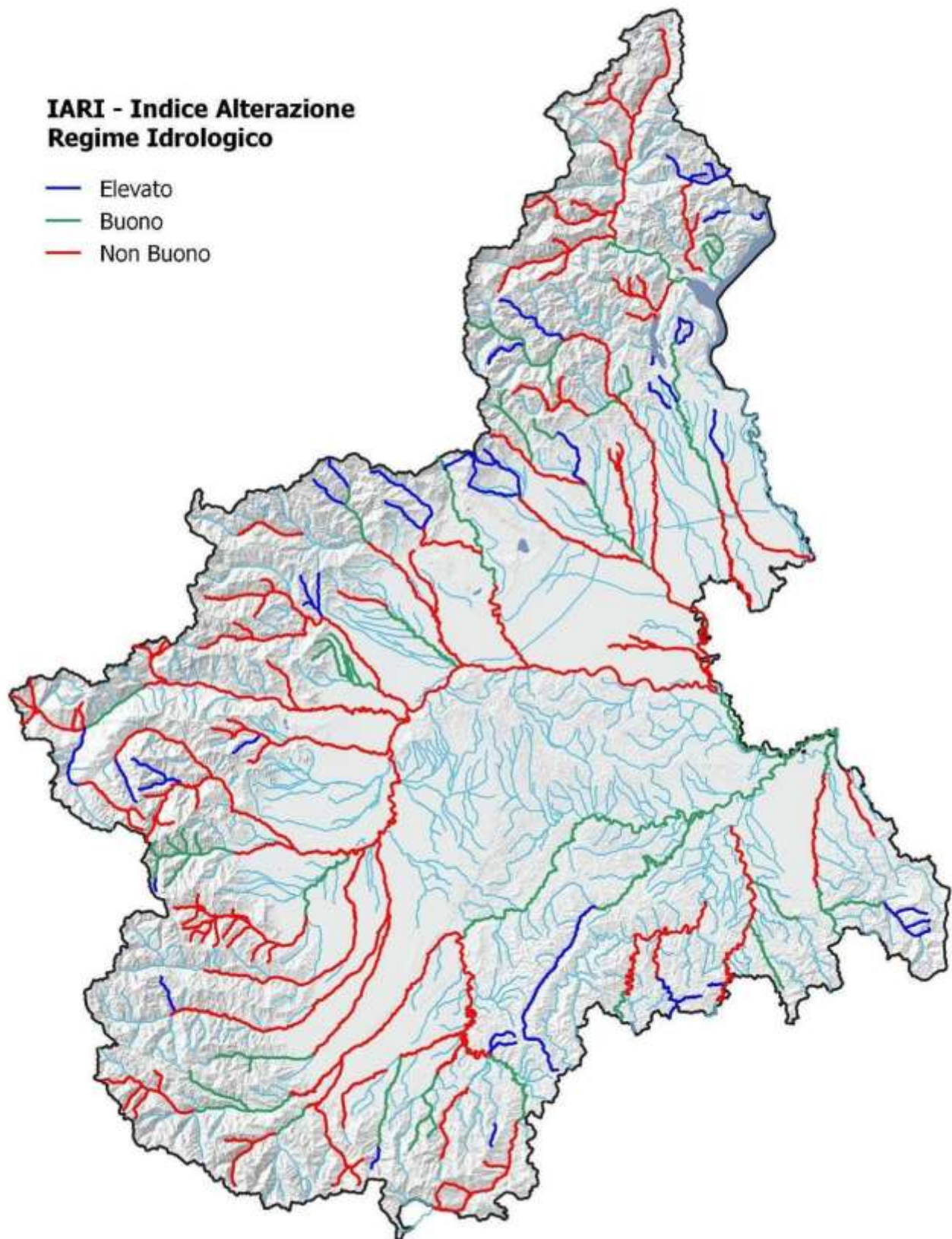


Figura 17 – Elementi idromorfologici – IARI corpi idrici indagati 2011-2020



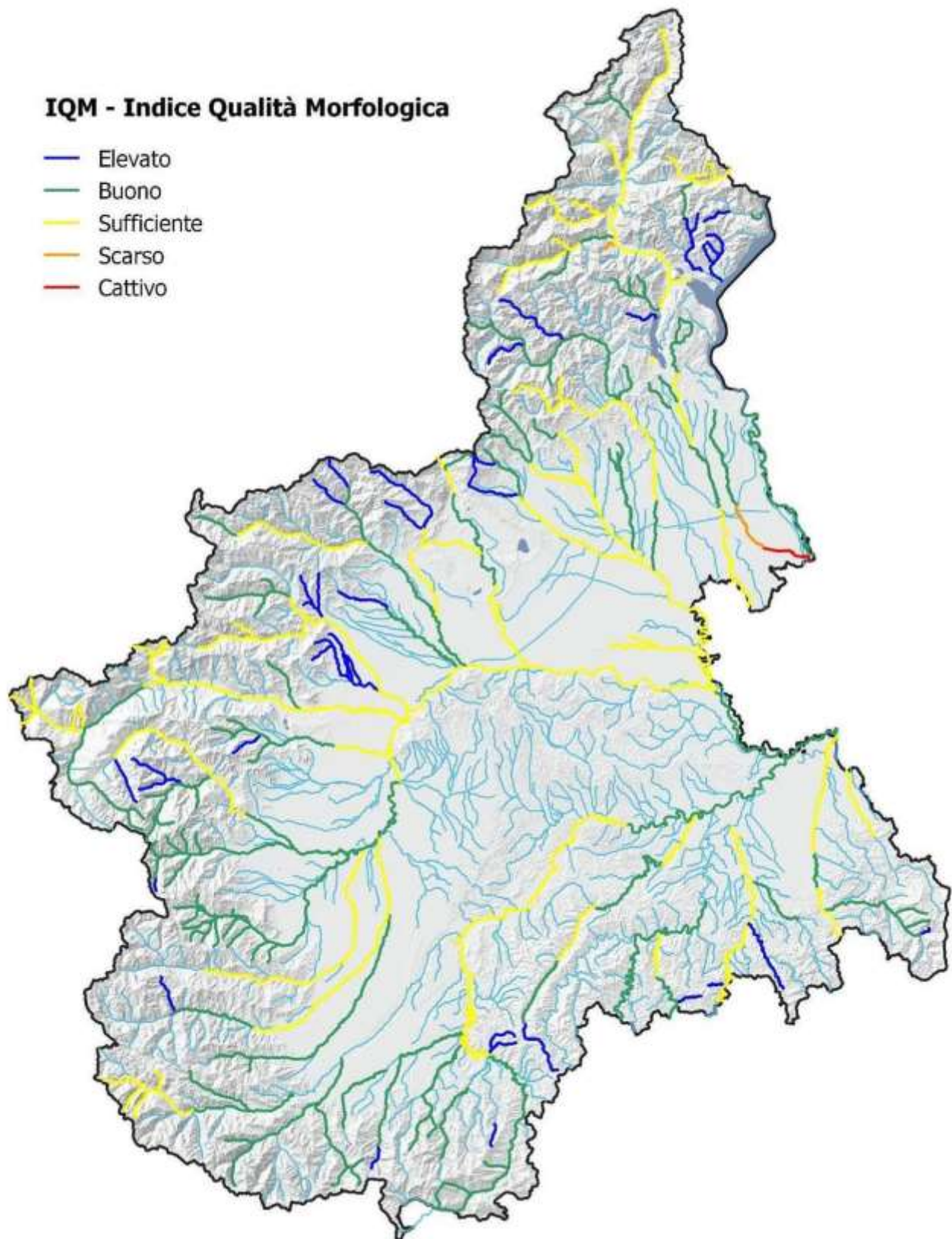


Figura 18 - Elementi idromorfologici – IQM corpi idrici indagati 2011-2020



## 2.3. Analisi delle pressioni e degli impatti

L'analisi delle pressioni è prevista dall'art. 5 della DQA e viene aggiornata nell'ambito della revisione del Piano di Gestione Distrettuale ogni 6 anni.

La metodologia applicata è quella delle Linee guida SNPA 11/2018, descritta nel Progetto di Piano di Gestione 2021-2027.

La metodologia prevede la caratterizzazione di un insieme di tipologie di pressioni antropiche, il cui elenco è standardizzato a livello europeo e considera, tra le altre, le pressioni di tipo puntuale, diffuso, i prelievi idrici, le alterazioni morfologiche, la presenza di specie aliene.

Elenco tipologie pressione	
1.1 Puntuali - scarichi urbani	
1.2 Puntuali - sfioratori di piena	
1.3 Puntuali - impianti IED	
1.4 Puntuali - impianti non IED	
1.5 Puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati	4.1 Alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponde
1.6 Puntuali - discariche	4.2 Dighe, barriere e chiuse
1.7 Puntuali - acque di miniera	4.3 Alterazione idrologica
1.8 Puntuali - impianti di acquacoltura	4.4 Perdita fisica totale o parziale del corpo idrico
1.9 Puntuali - altre pressioni	4.5 Altre alterazioni idromorfologiche
2.1 Diffuse - dilavamento superfici urbane	5.1 Introduzione di malattie e specie aliene
2.2 Diffuse - agricoltura	5.2 Sfruttamento/rimozione di animali/piante
2.3 Diffuse - selvicoltura	5.3 Rifiuti/discariche abusive
2.4 Diffuse - trasporti	6.1 Ricarica delle acque sotterranee
2.5 Diffuse - siti contaminati/siti industriali abbandonati	6.2 Alterazione del livello o del volume di falda
2.6 Diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura	7 Altre pressioni antropiche
2.7 Diffuse - deposizioni atmosferiche	8 Pressioni antropiche sconosciute
2.8 Diffuse - attività minerarie	9 Pressioni antropiche - inquinamento storico
2.9 Diffuse - impianti di acquacoltura	
2.10 Diffuse - altre pressioni	
3.1 Prelievi/diversioni - uso agricolo	
3.2 Prelievi/diversioni - uso civile potabile	
3.3 Prelievi/diversioni - uso industriale	
3.4 Prelievi/diversioni - raffreddamento	
3.5 Prelievi/diversioni - uso idroelettrico	
3.6 Prelievi/diversioni - piscicoltura	
3.7 Prelievi/diversioni - altri usi	

**Figura 19 – Elenco standardizzato a livello europeo delle tipologie di pressione antropica da considerare per l'analisi ex art. 5 della DQA**

Ogni tipologia di pressione è valutata attraverso l'impiego di indicatori, il cui elenco è uniformato a scala nazionale dalle Linee guida SNPA 11/2018 e a livello Distrettuale, compatibilmente con la disponibilità di base dati sufficientemente complete, aggiornate e con adeguata copertura territoriale dei dati, necessarie per il loro popolamento.

L'analisi è di tipo quali-quantitativo: per ogni indicatore è prevista una soglia di significatività, superata la quale la pressione è considerata significativa per il CI. Gli indicatori vengono popolati a livello di diversi ambiti di riferimento geografici: il corpo idrico, il bacino afferente, il bacino totale.

Per maggiori dettagli relativi alla metodologia per l'analisi delle pressioni, in particolare per gli ambiti di riferimento, gli indicatori previsti e le soglie di significatività, si rimanda alle linee guida SNPA 11/2018 e al Progetto di Piano di Gestione 2021-2027.

L'analisi delle pressioni è stata effettuata nel 2020 per tutti i CI individuati in Piemonte.

Le tipologie di pressione risultate maggiormente significative in Piemonte sono le alterazioni morfologiche, in particolar modo quelle relative all'ampiezza e alla estensione della fascia di vegetazione ripariale, nel 61% dei corpi idrici; l'uso del suolo agricolo nel 46%; i prelievi idrici, considerando tutte le tipologie di utilizzo, nel 33%; i trasporti, considerando il traffico veicolare, nel 28%; la presenza di specie aliene nel 23% e gli scarichi urbani nel 21% dei corpi idrici.

I corpi idrici nei quali almeno una delle pressioni idromorfologiche risulta significativa rappresentano il 77% dei CI regionali (tipologie di pressione dalla 4.1 alla 4.5 delle Linee guida SNPA 11/2018).

Il grafico in figura 20 riporta le principali pressioni significative in Piemonte; le carte successive rappresentano la distribuzione territoriale delle più rilevanti.

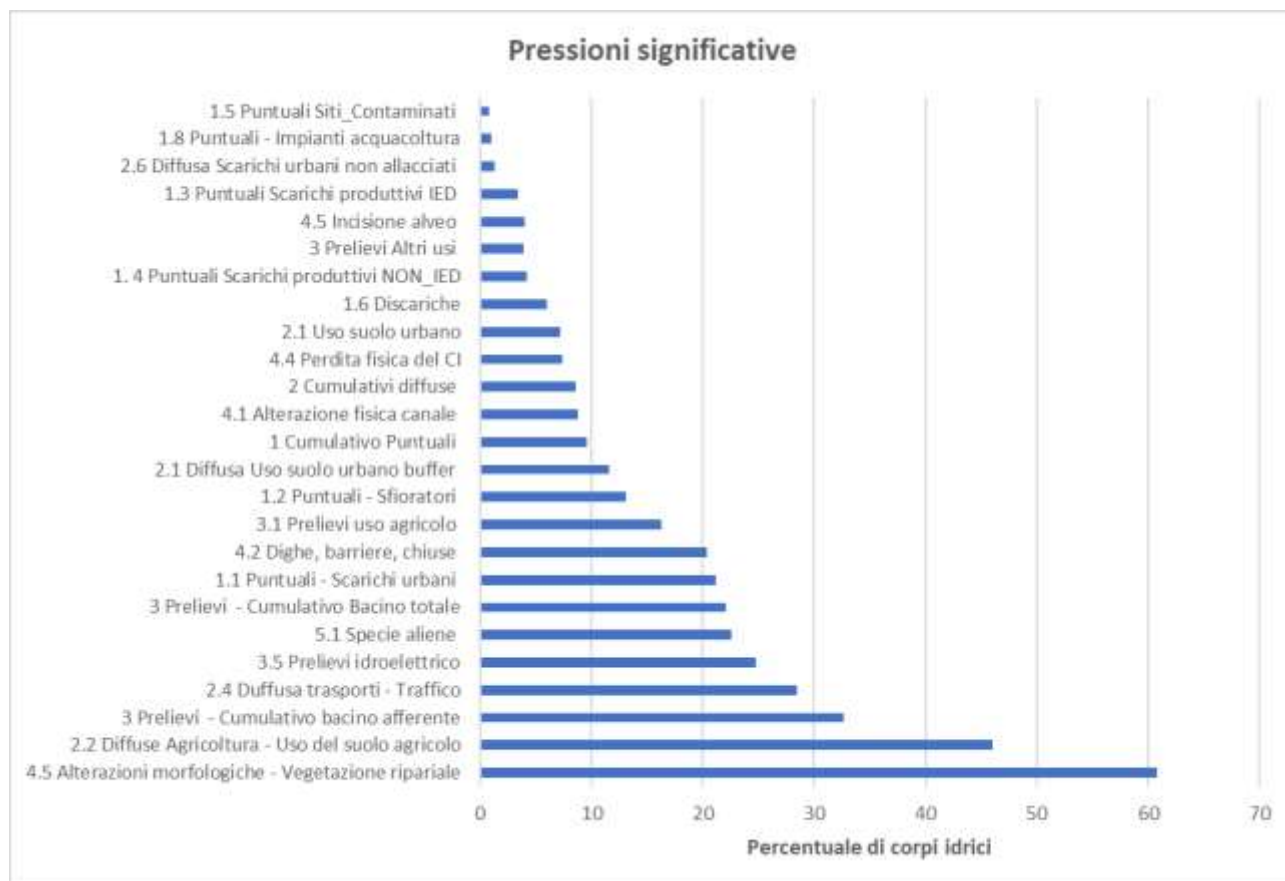
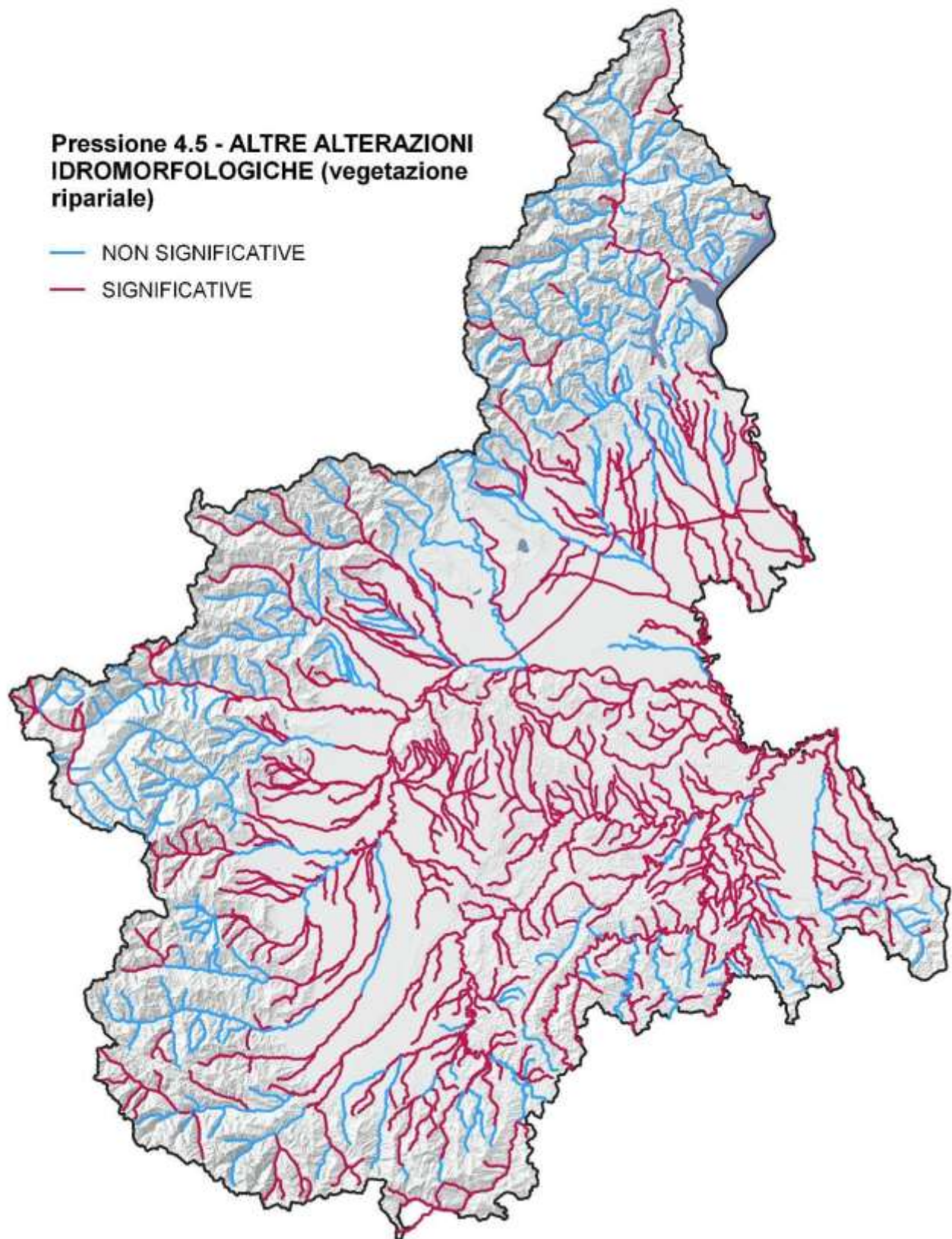


Figura 20 – Principali pressioni significative in Piemonte



**Figura 21 – Pressione 4.5 - Alterazione della fascia di vegetazione ripariale**



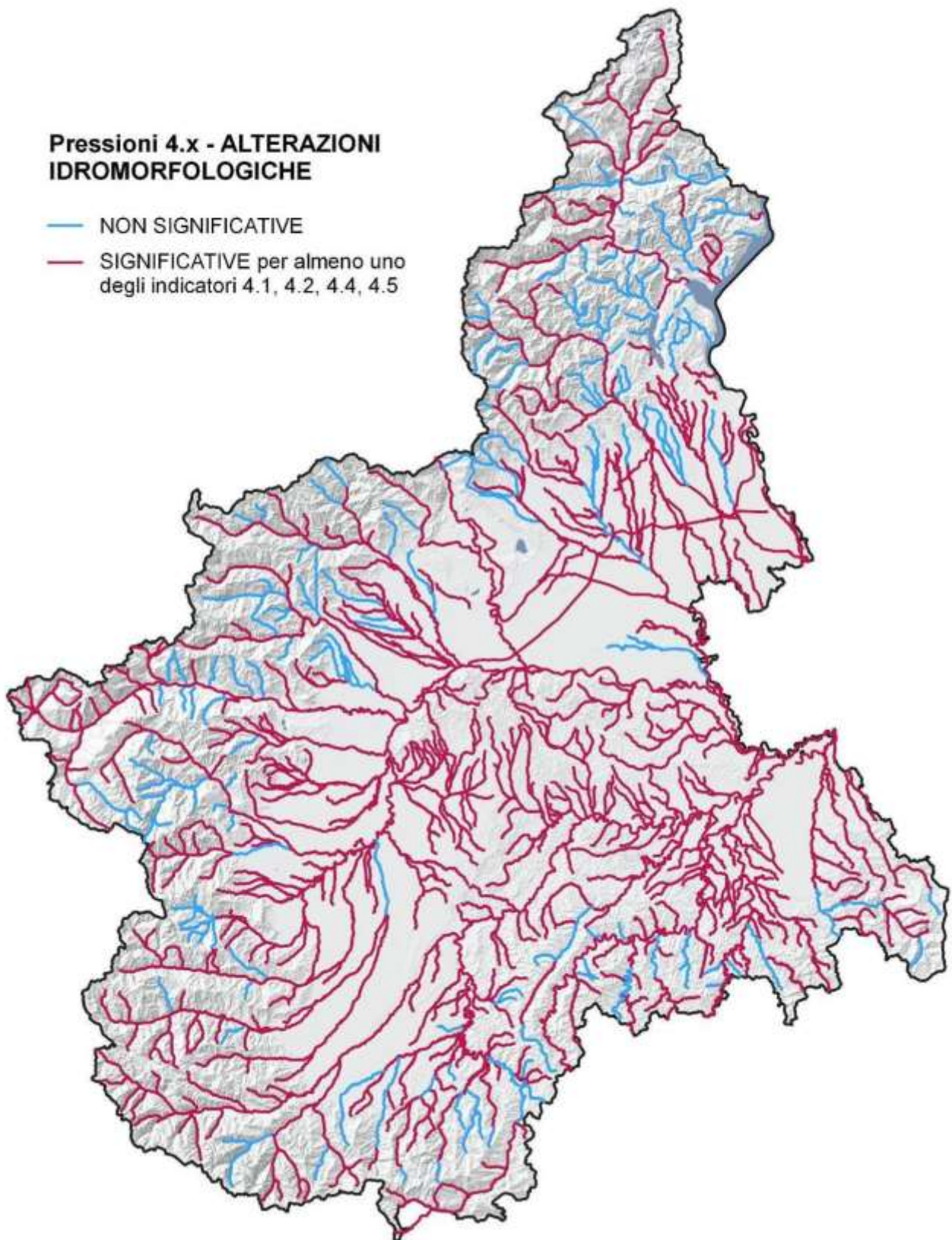


Figura 22 – Corpi idrici con almeno un indicatore di pressione categoria 4.x significativo

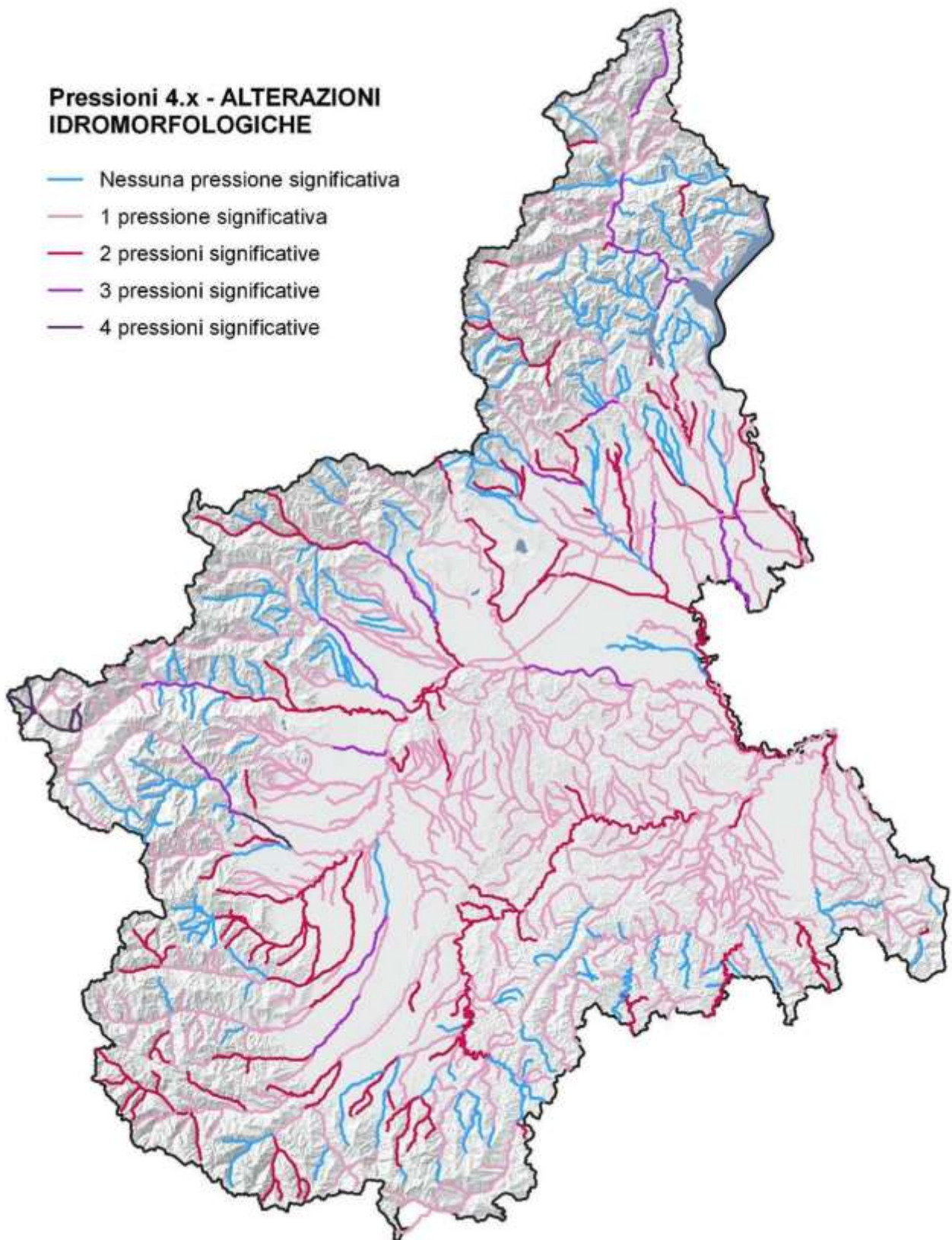


Figura 23 – Numero di tipologie di pressioni della categoria 4.x risultate significative in ogni corpo idrico



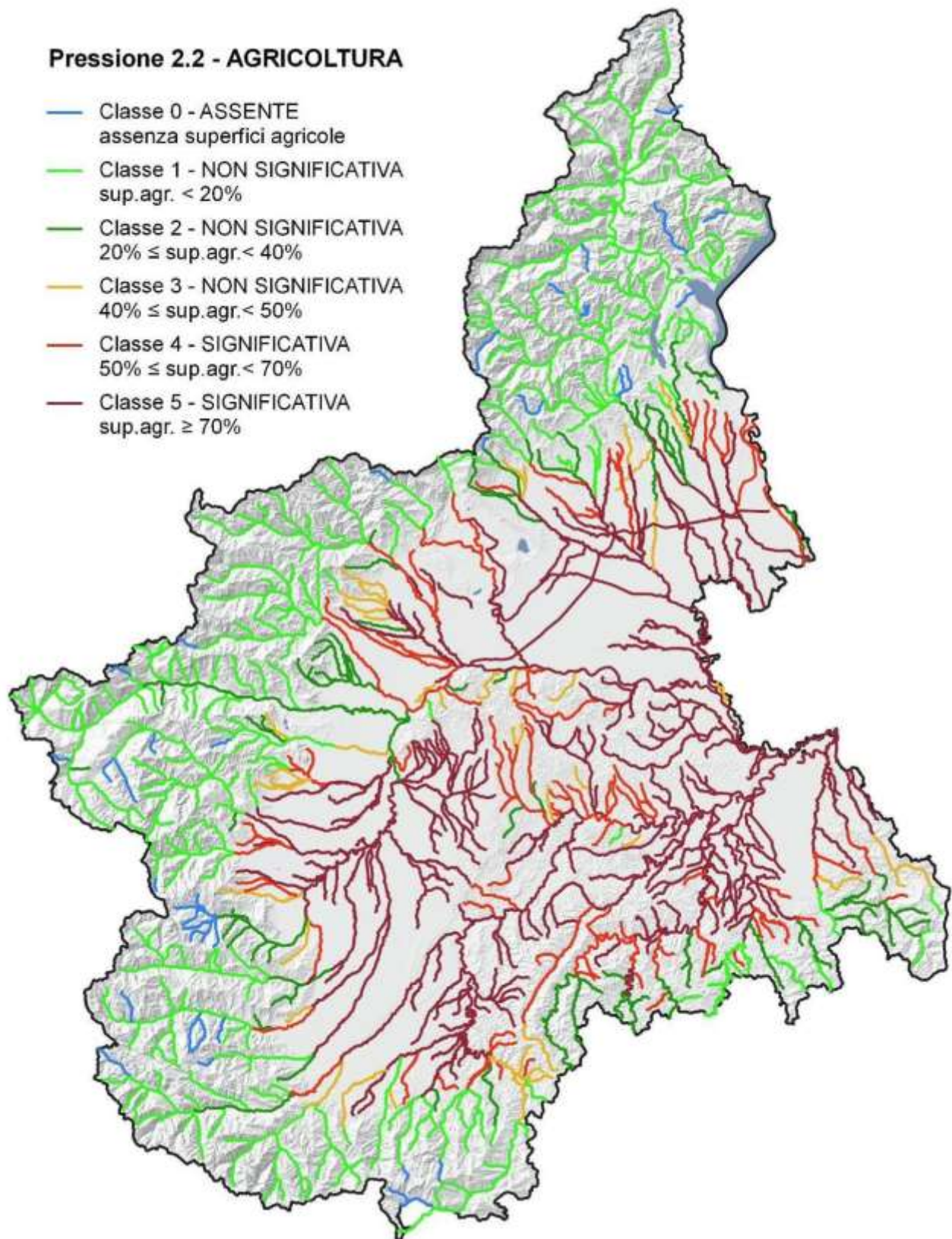


Figura 24 – Pressione 2.2 - Uso del suolo agricolo



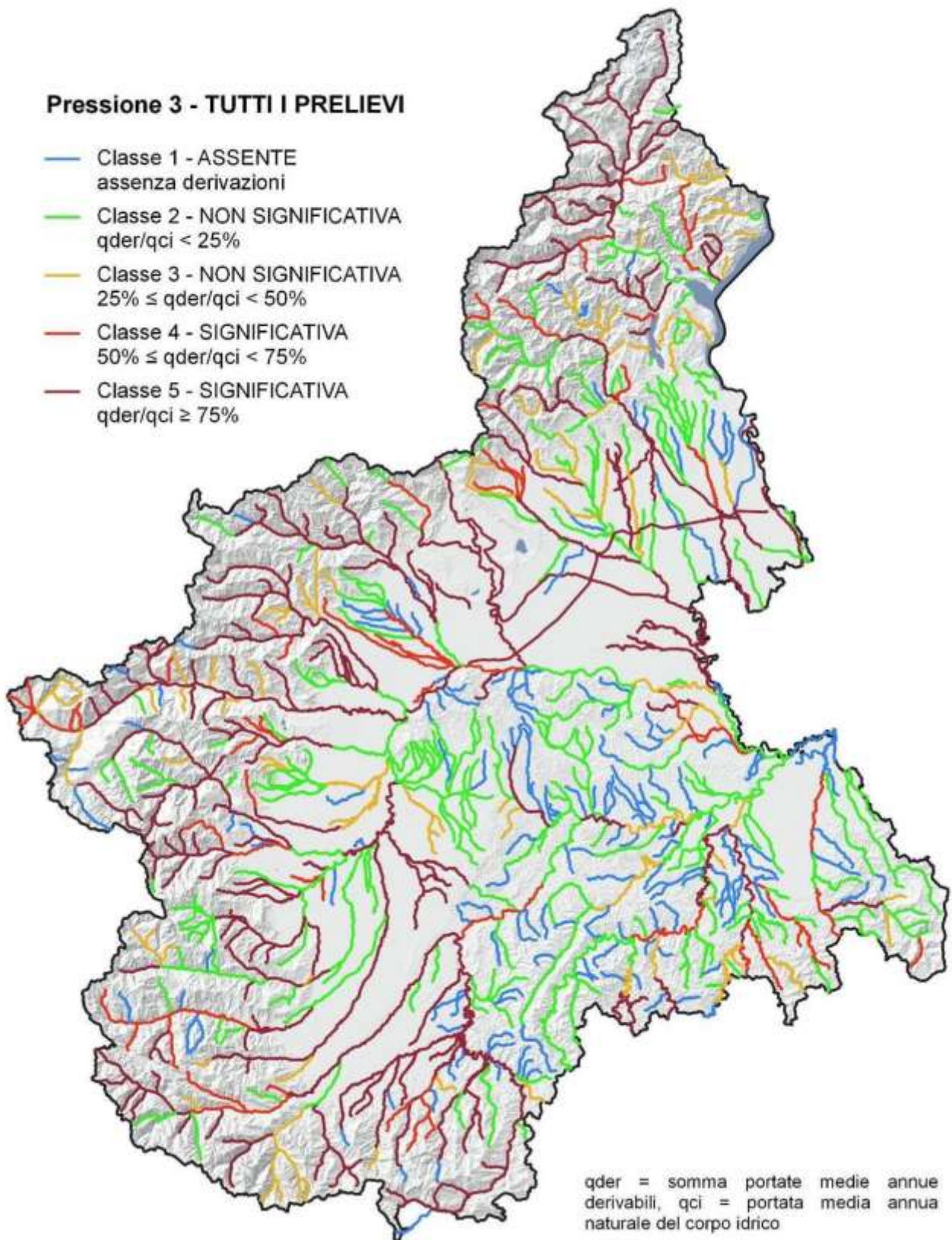


Figura 25 – Pressione 3 - Cumulo prelievi per tutti gli usi nel bacino afferente del CI

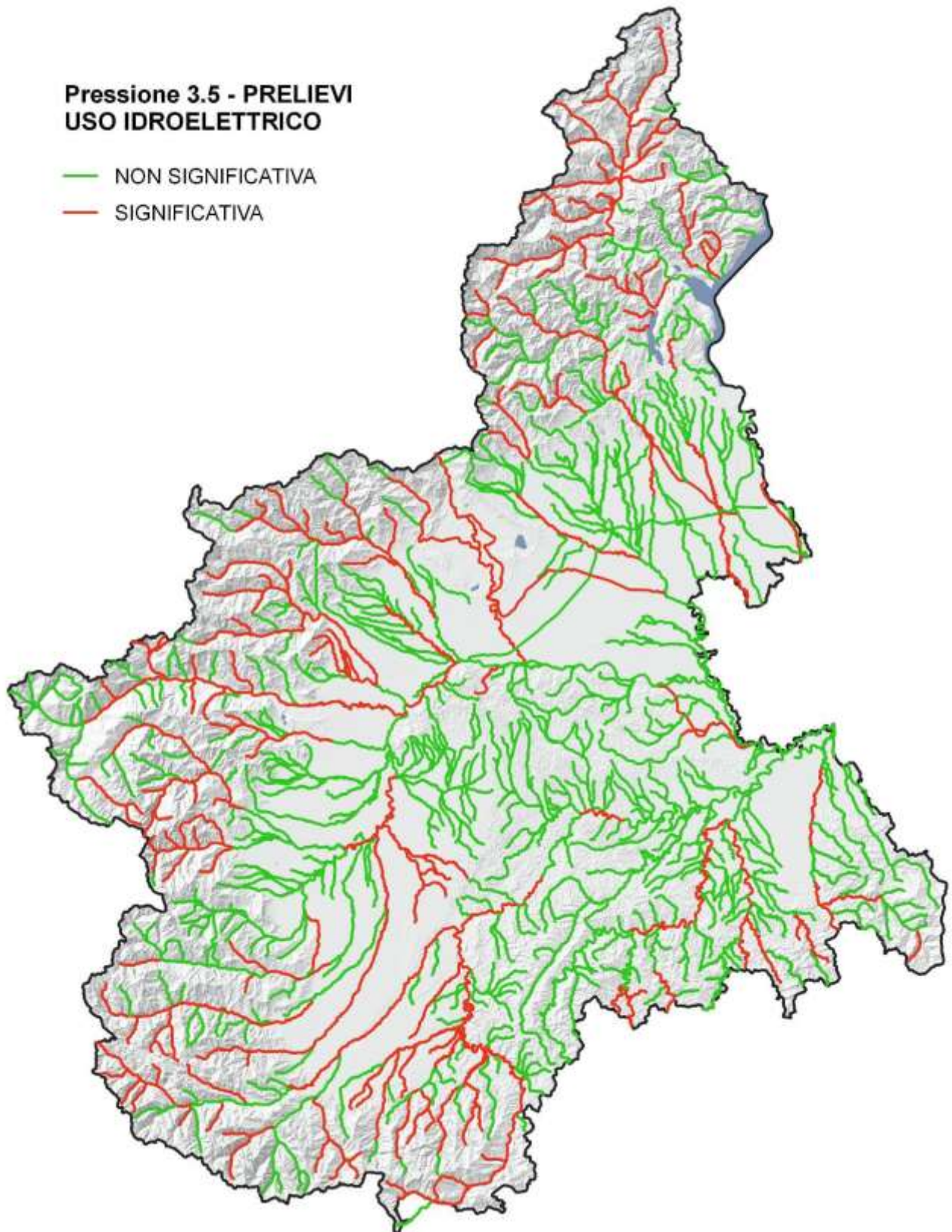


Figura 26 – Pressione 3.5 - Prelievi ad uso idroelettrico



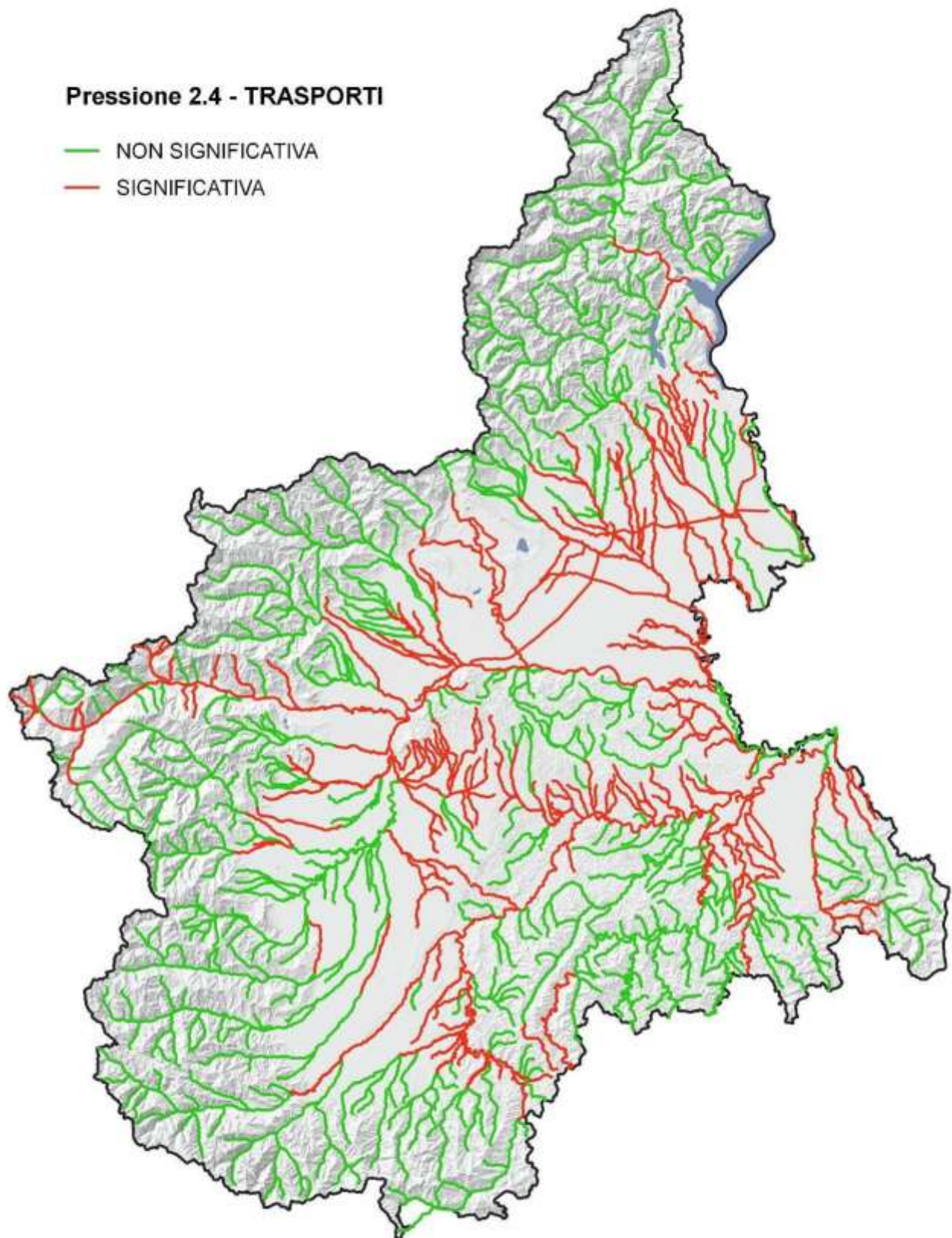


Figura 27 – Pressione 2.4 - Trasporti -Traffico veicolare giornaliero medio

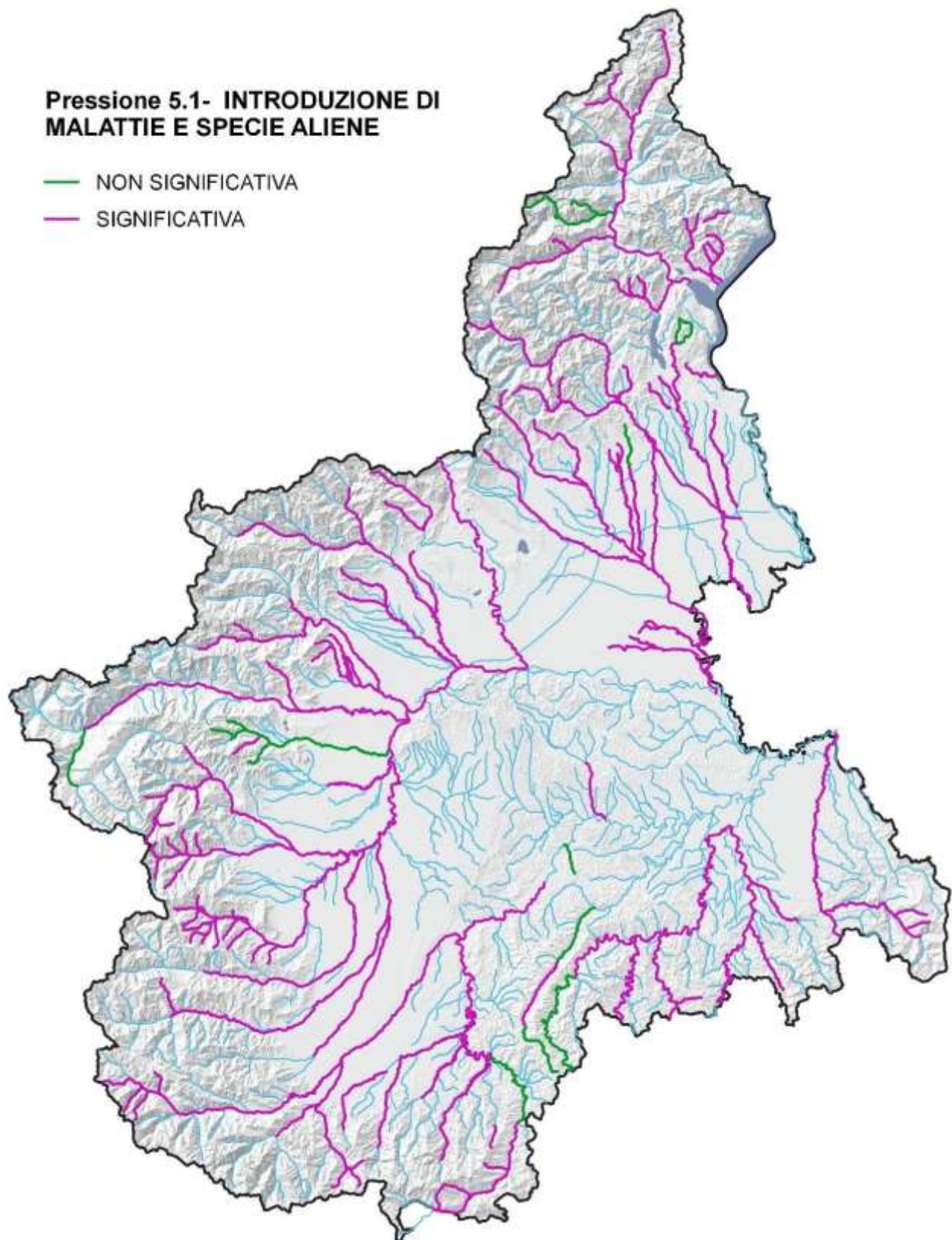


Figura 28 – Pressione 5.1 - Specie aliene



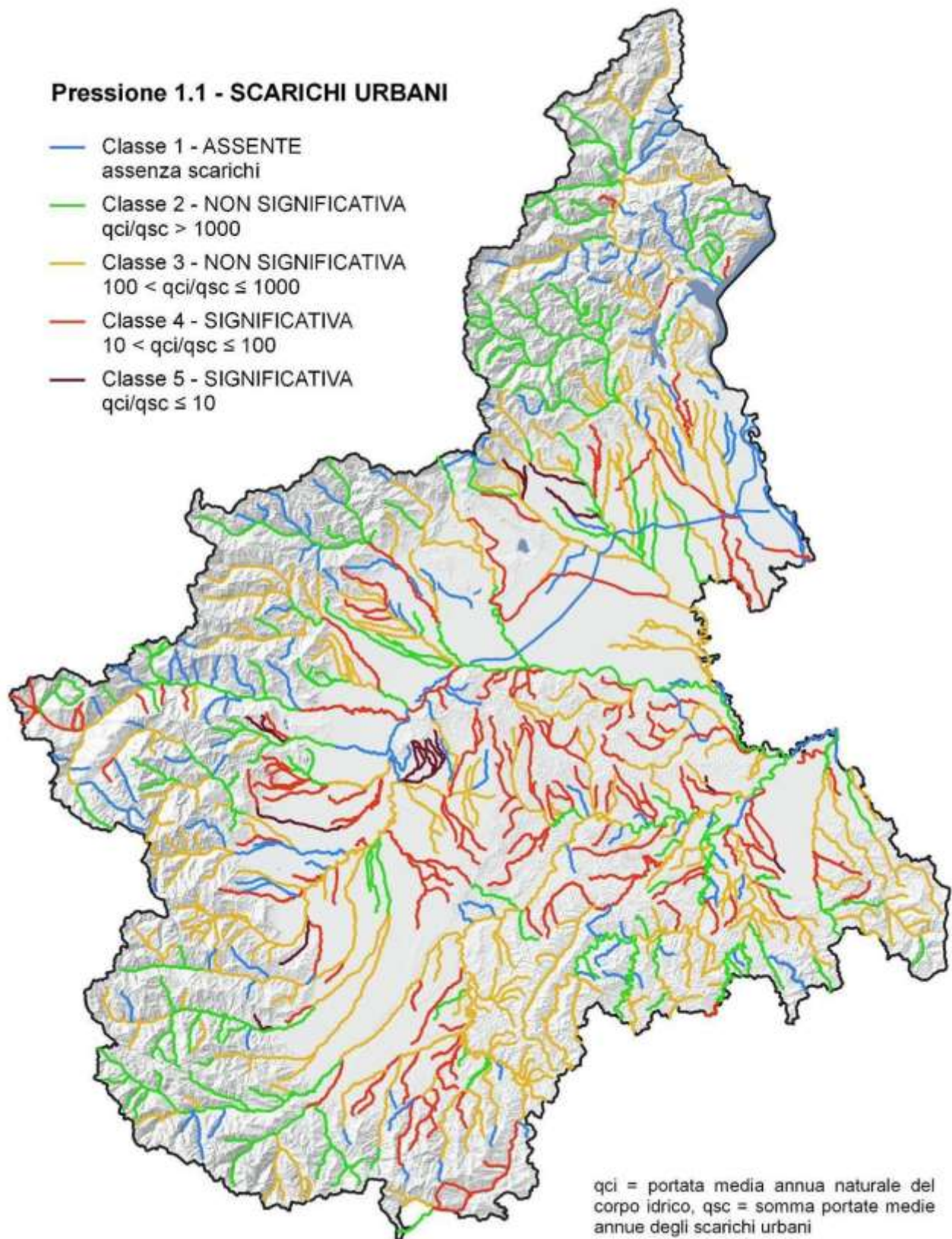


Figura 29 – Pressione 1.1 - Scarichi Urbani

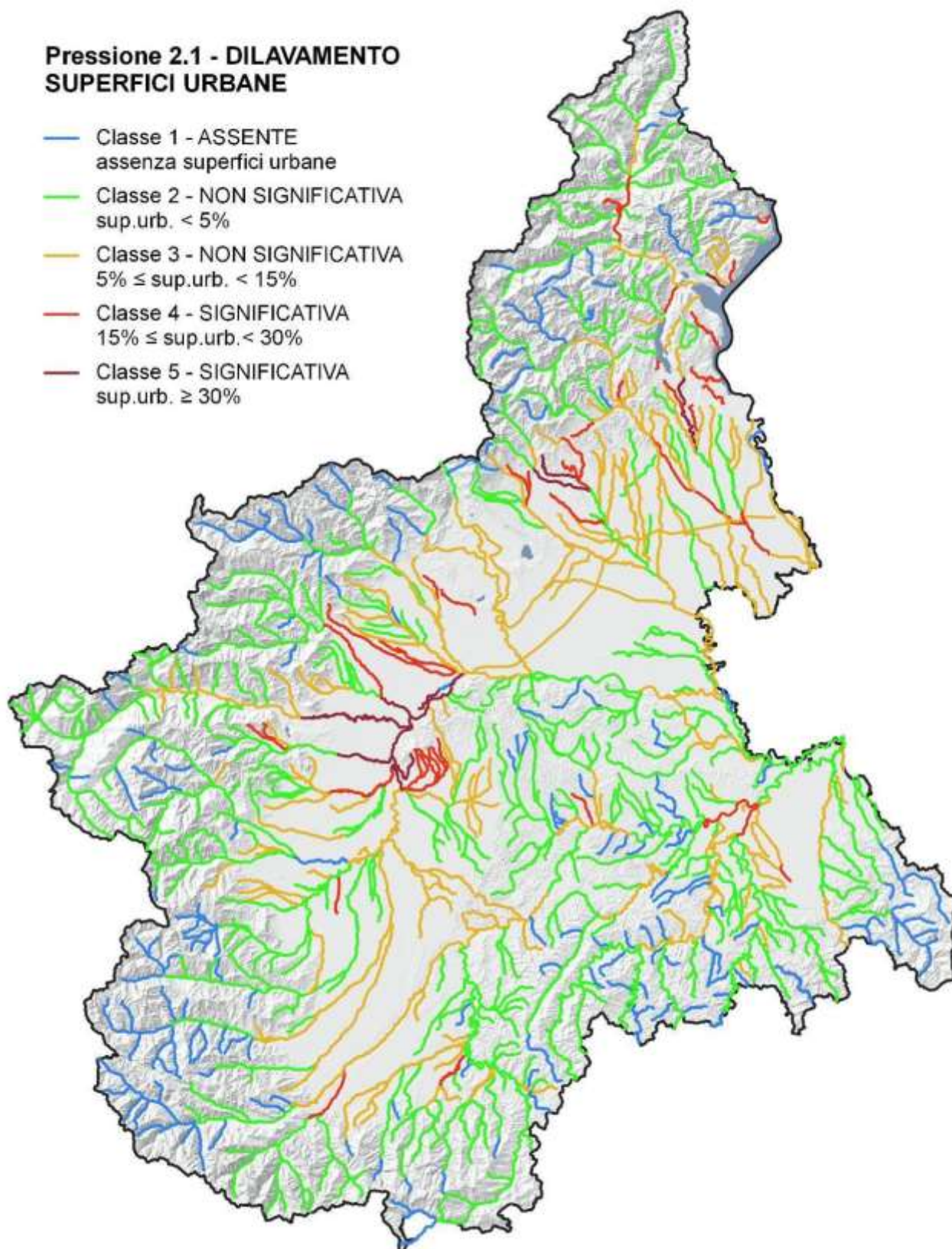


Figura 30 – Pressione 2.1 – Uso del suolo urbano



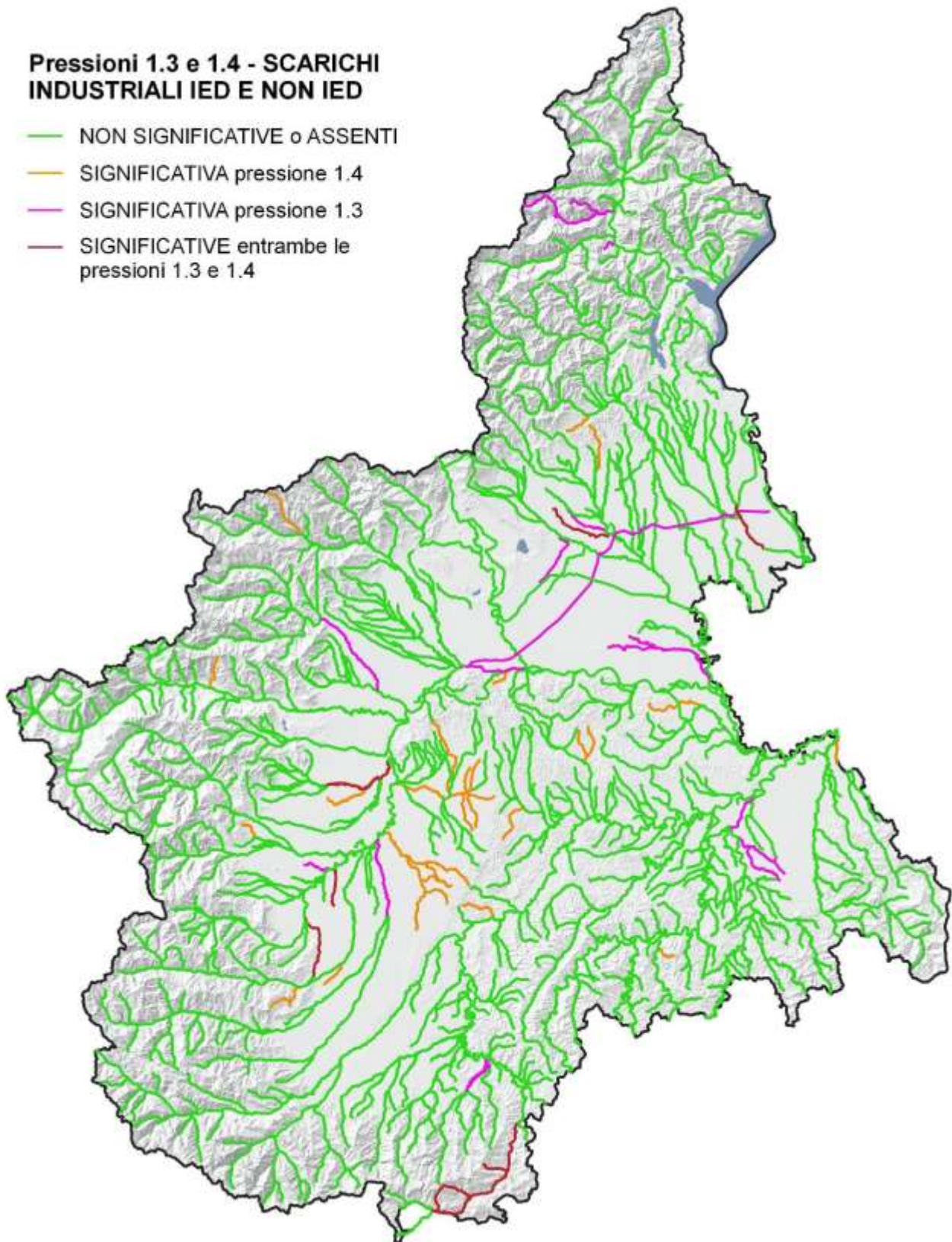


Figura 31 Pressione 1.3-1.4 - Scarichi produttivi IED e NON IED

Analogamente per quanto riguarda la caratterizzazione degli Impatti, la DQA prevede che vengano prese in considerazione alcune specifiche tipologie di impatto il cui elenco è standardizzato a livello europeo.

L'analisi degli impatti è di tipo quali-quantitativo: ad ogni pressione significativa vengono associati uno o più impatti attesi, tra quelli definiti a livello europeo, e ne viene valutata la significatività per i CI monitorati attraverso l'utilizzo di indicatori e soglie.

<b>Tipologia di impatto</b>
Inquinamento da nutrienti
Inquinamento organico
Inquinamento chimico
Inquinamento microbiologico
Inquinamento/Intrusione salina
Acidificazione
Temperature elevate
Habitat alterati a seguito di alterazioni idrologiche
Habitat alterati a seguito di alterazioni morfologiche
Diminuzione della qualità delle acque superficiali dovuta a interazione con le acque sotterranee (per lo stato chimico e quantitativo delle acque sotterranee)
Danni agli ecosistemi terrestri a causa dello stato chimico/quantitativo delle acque sotterranee da cui dipendono
Alterazione della direzione di flusso delle acque sotterranee causanti il fenomeno dell'intrusione salina (o di altre sostanze)
Abbassamento dei livelli piezometrici per prelievi eccessivi
Altri impatti significativi
Impatto sconosciuto

**Figura 32 – Elenco standardizzato a livello europeo delle tipologie di impatto da considerare per l'analisi ex art. 5 della DQA**

Anche per gli impatti, le Linee guida SNPA 11/2018 definiscono un elenco di indicatori, uniformato a livello nazionale, con relative soglie di significatività.

Per ognuna delle tipologie di Impatto previste sono stati calcolati 1 o più indicatori tra quelli indicati nelle Linee guida SNPA; l'impatto è stato considerato significativo quando almeno uno degli indicatori è risultato significativo, considerando il superamento dei valori soglia per gli indicatori calcolati su base annuale.

Le Linee guida indicano di effettuare la valutazione complessiva dell'impatto aggregando su base triennale o sessennale i risultati degli indici annuali. Suggestiscono inoltre di valutare anche la stabilità nel tempo del numero di anni in cui si verifica il superamento dei valori soglia.

La significatività dell'impatto al CI è stata attribuita considerando tutte le annualità del sessennio 2014-2019, con un peso prevalente agli ultimi 3 anni nel caso di monitoraggio operativo. Nella valutazione dei trend sono stati utilizzati tutti i dati disponibili a partire dal 2002.

La significatività degli indicatori di impatto è stata valutata solo per i CI monitorati nel sessennio 2014-2019 per i quali erano disponibili i dati per il popolamento degli indicatori che derivano dal monitoraggio chimico, biologico e idromorfologico.

Per i CI raggruppati, per i quali non sono disponibili dati del monitoraggio misurati, sono stati attribuiti gli impatti attesi in relazione alle pressioni significative sul CI; l'associazione è stata effettuata secondo le indicazioni delle Linee guida SNPA 11/2018.

In questo rapporto tecnico i risultati dell'analisi degli impatti presentati sono quelli relativi ai CI monitorati.

Per maggiori dettagli relativi alla metodologia per l'analisi degli impatti, in particolare per gli indicatori previsti e le soglie di significatività, si rimanda alle Linee guida SNPA 11/2018 e al Progetto di Piano di Gestione 2021-2027.

Le tipologie di impatto più significative, risultate dall'analisi per il Piemonte, sono l'inquinamento microbiologico, da nutrienti, chimico da pesticidi e l'alterazione degli habitat a seguito di alterazioni morfologiche.

In figura 33 è riportato il dato riferito al totale dei corpi idrici monitorati, ma è necessario considerare che non su tutti i CI è stato possibile valutare tutte le tipologie di impatto. Infatti, i dati utilizzati derivano dal monitoraggio che è sito-specifico.

Ad esempio, nel caso dei pesticidi, la determinazione non è prevista su tutti i CI della rete, ma solo su quelli con pressione 2.2 - agricoltura significativa; analogamente per gli impatti idromorfologici per i quali sono stati utilizzati alcuni indicatori derivati dall'IQM e pertanto non disponibili su tutti i corpi idrici monitorati.

Nella figura 34, invece, il dato è normalizzato rispetto al numero di CI per i quali è stato calcolato l'indicatore.



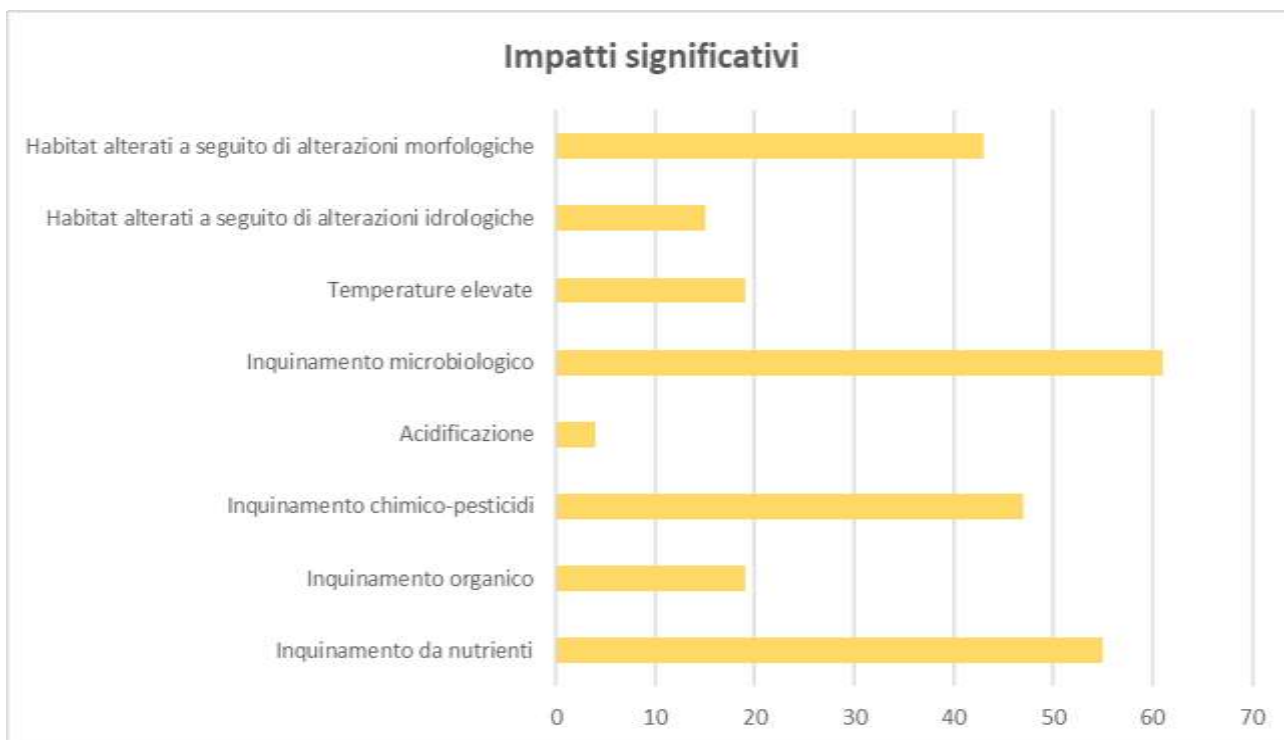


Figura 33 – Percentuale di CI monitorati nel sessennio 2014-2019 con impatti significativi

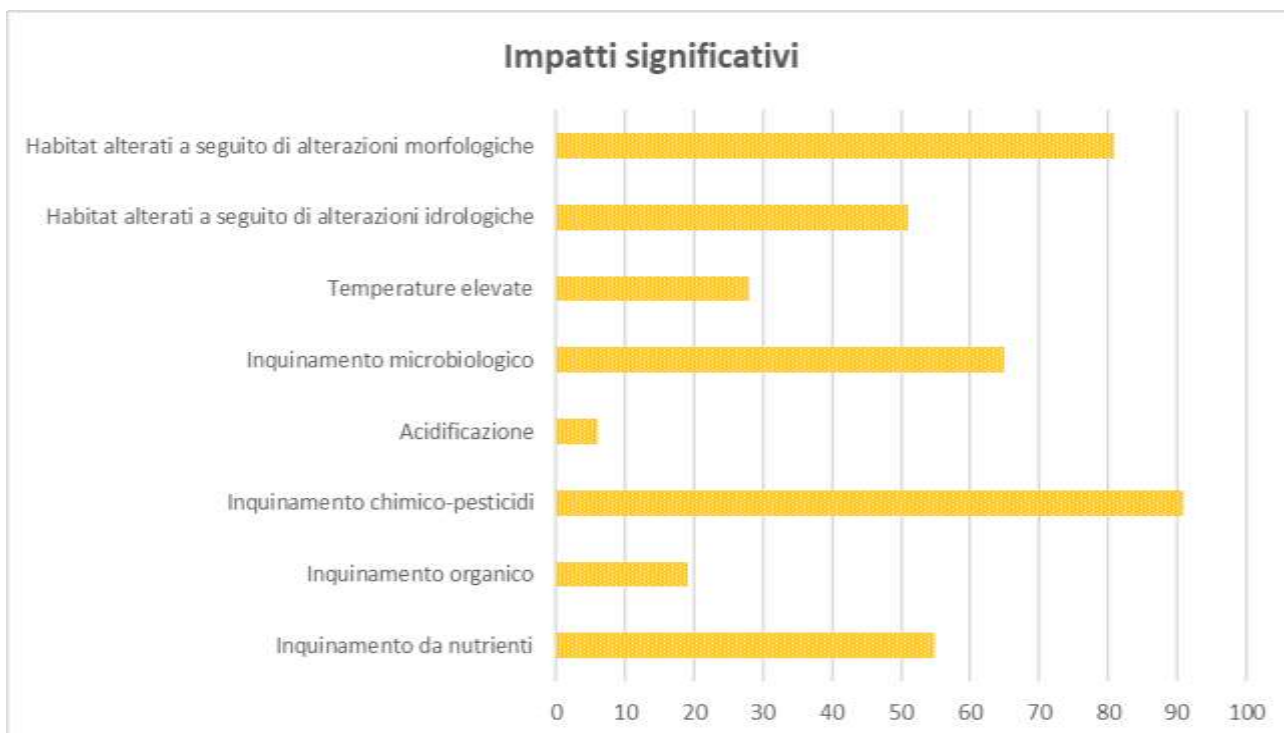


Figura 34 - Percentuale di CI monitorati nel sessennio 2014-2019 con impatti significativi, normalizzato sul numero di CI sui quali è stato calcolato l'indicatore

## 2.4. Analisi dei risultati

La classificazione dello stato di qualità ai sensi della DQA è il risultato dell'applicazione del principio "one-out all-out" per il quale il risultato peggiore degli elementi monitorati determina la classe di qualità finale del corpo idrico.

La classe di Stato Ecologico, quindi, rappresenta una informazione di sintesi volta a verificare il raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti a livello europeo di Buono Stato.

Tuttavia, al fine di acquisire elementi utili all'interpretazione di un dato di sintesi, è opportuno analizzare i risultati disaggregati dei diversi indici che concorrono alla Stato Ecologico, ma anche valutare la stabilità dei diversi indici nell'arco dei diversi trienni/sessenni di monitoraggio.

Le elaborazioni presentate nei seguenti paragrafi, NON tengono conto del cambio di classe di SE attribuita ai 3 CIFM della Doria Riparia a seguito della designazione da parte della Regione Piemonte.

Nella tabella 1 e nelle figure 35-37 è riportata distribuzione percentuale nelle classi di qualità degli EQ nei corpi idrici sottoposti a monitoraggio. Il dato è normalizzato rispetto al numero di Ci monitorati per ogni componente.

Dai dati, è possibile evidenziare come tra le comunità biologiche, le diatomee risultano in una classe Buono o Elevato nell'86% dei corpi idrici, i macroinvertebrati nel 65% dei CI; le macrofite nel 40%. Tra i parametri chimici a sostegno, l'indice LIMeco risulta in una classe Elevato o Buono nel 78% dei casi e gli SQA nel 77% dei CI monitorati.

Gli indici morfologici, IARI e IQM, risultano in una classe Buono o superiore, rispettivamente, nel 46% e nel 62% dei casi.

Classe di qualità	Macroinvertebrati STAR_ICMi	Macrofite IBMR	Diatomee ICMi	Chimico-fisici LIMeco	Chimici SQA	Morfologia IQM	Idrologia IARI
<b>Elevato</b>	23%	15%	57%	56%	36%	16%	21%
<b>Buono</b>	42%	25%	29%	22%	41%	46%	25%
<b>Sufficiente</b>	23%	45%	8%	12%	23%	36%	-
<b>Scarso</b>	10%	14%	6%	9%	-	1%	-
<b>Cattivo</b>	3%	0%	0%	1%	-	1%	-
<b>Non Buono</b>	-	-	-	-	-	-	53%
<b>n. CI monitorati</b>	266	97	197	303	303	180	177

Tabella 1 – Distribuzione nelle classi di qualità degli EQ nei corpi idrici sottoposti a monitoraggio

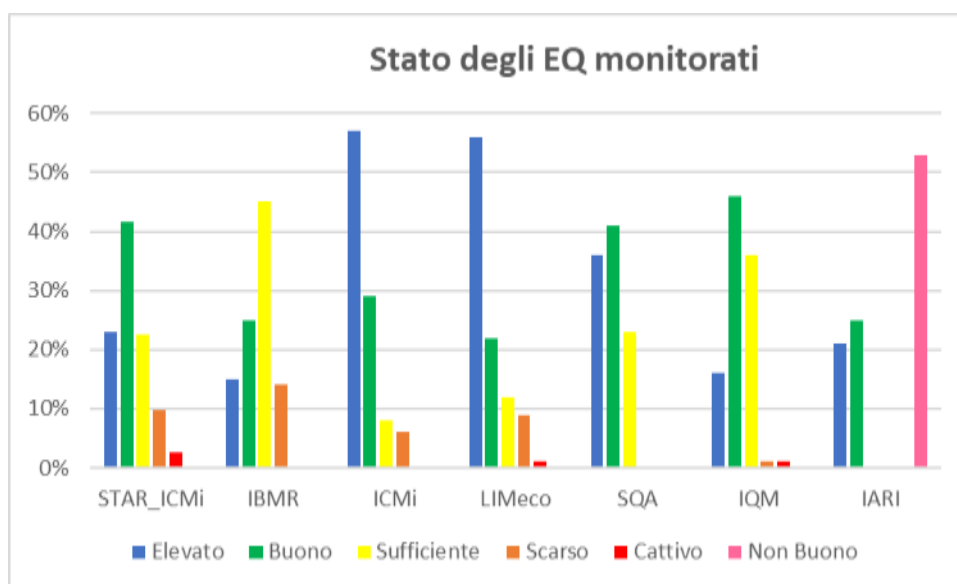


Figura 35 - Distribuzione nelle classi di qualità degli EQ nei corpi idrici sottoposti a monitoraggio

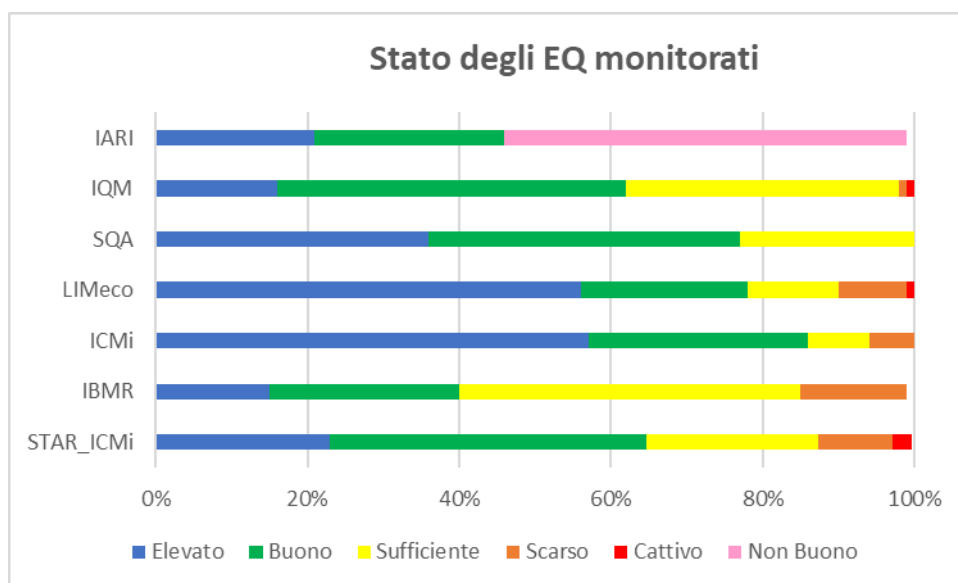


Figura 36 - Distribuzione nelle classi di qualità degli EQ nei corpi idrici sottoposti a monitoraggio

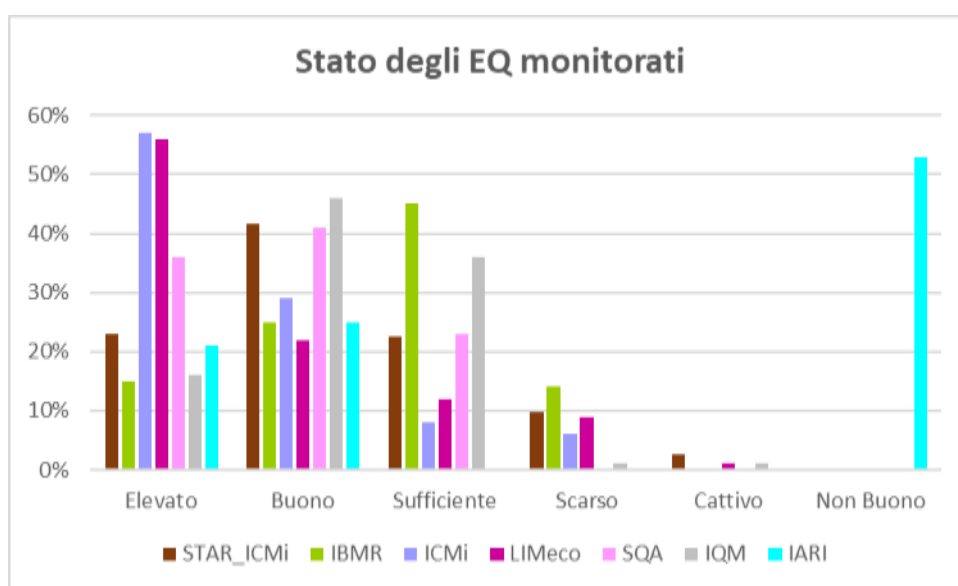


Figura 37 - Distribuzione nelle classi di qualità degli EQ nei corpi idrici sottoposti a monitoraggio

Dai dati è possibile evidenziare come gli EQB concorrano al declassamento dello Stato Ecologico in misura maggiore rispetto ai parametri chimici. In particolare, gli EQB determinano, come unica componente, la classe di Stato Ecologico inferiore al Buono nel 41% dei corpi idrici. Nel 35% dei CI, allo scadimento concorrono anche gli elementi chimici e/o chimico-fisici (SQA e/o LIMeco). Il superamento degli SQA, invece, determina il declassamento dello Stato Ecologico, come unica componente, nel 9% dei CI e l'indice LIMeco nel 4%.



Per quanto riguarda la verifica del soddisfacimento degli SQA previsti per i contaminanti, il superamento degli SQA per lo Stato Ecologico ha riguardato per lo più i pesticidi, come singola sostanza o come sommatoria.

I dati sono relativi al periodo di riferimento utilizzato per la classificazione.

Le sostanze che hanno presentato il superamento degli SQA nel maggior numero di CI sono l'AMPA e il Glifosate, determinati a partire dal 2017 e, a seguire, tra gli altri, Oxadiazon, Azoxystrobina, Dimetomorf e Sulcotrione in almeno 4 corpi idrici.

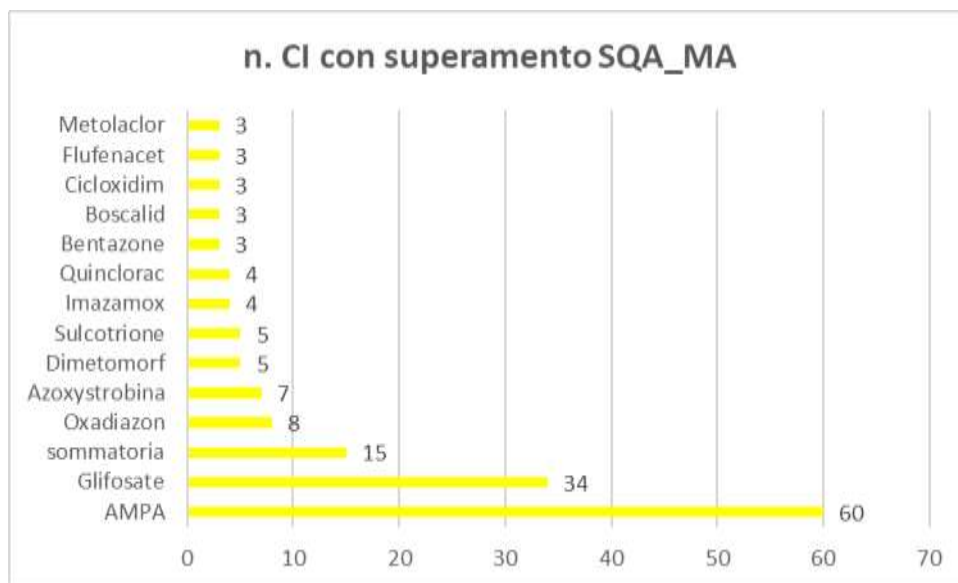


Figura 38 – Numero CI con superamento SQA\_MA per pesticidi

Rispetto al grafico in figura 38, si segnala che per altri pesticidi c'è stato il superamento degli SQA\_MA in un solo CI, contribuendo, insieme ad altre sostanze, al declassamento dello Stato Ecologico: Malation, Fluroxipir, Captano, Dimetenamide, Metamitrone, Clortoluron, Tiofanato-metile, Isoxaflutole, Mesotrione, Toluene.

In due CI il superamento degli SQA\_MA ha riguardato il cromo.

La carta in figura 39 riporta la distribuzione territoriale eii corpi idrici per i quali lo Stato Ecologico Sufficiente è determinato solo dal superamento degli SQA per uno più dei contaminanti analizzati.

Nella figura 40 si evidenziano i CI nei quali il superamento degli SQA è relativo al Glifosate e AMPA, da soli o in associazione ad altri contaminanti.

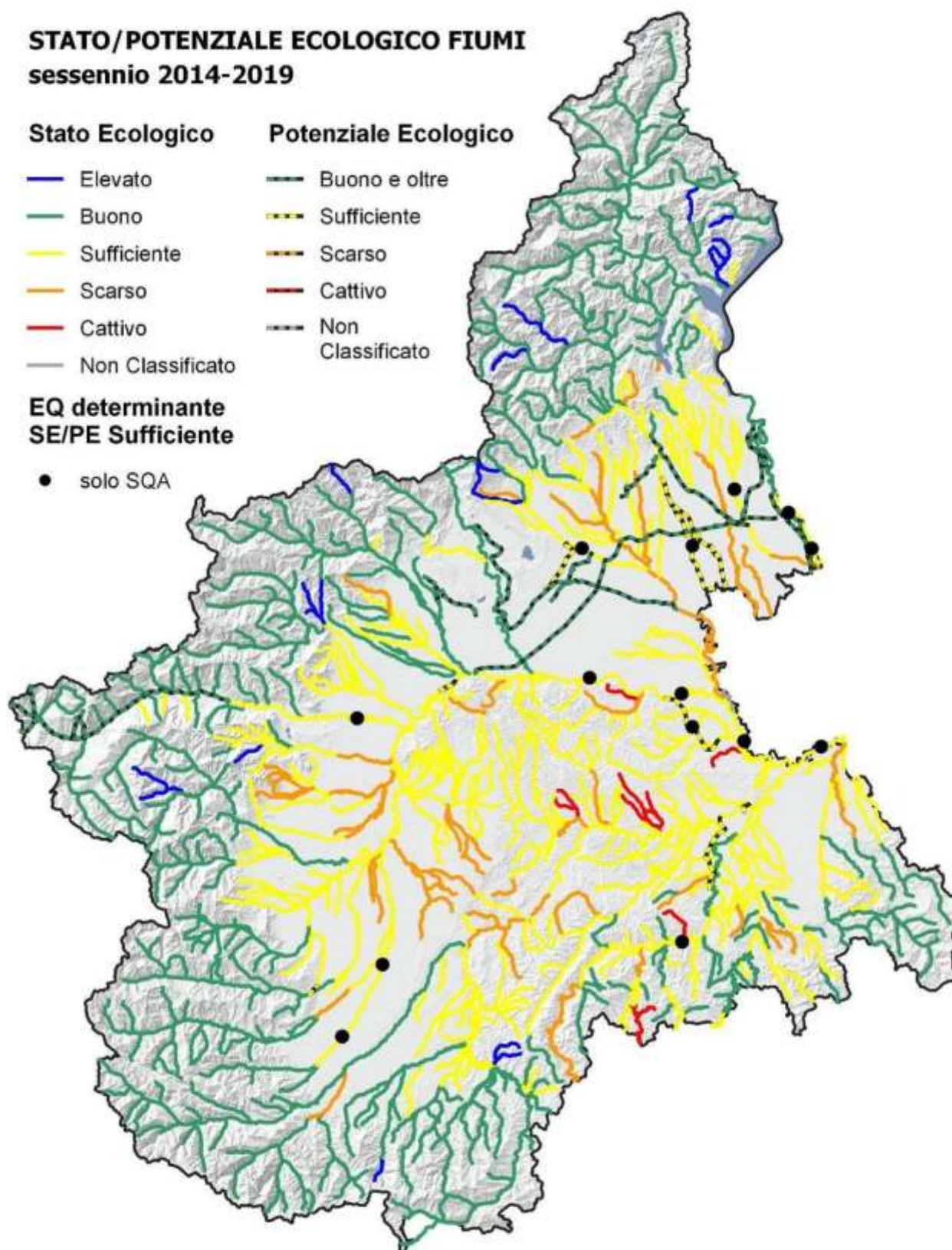


Figura 39 – Classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico – Corpi idrici nei quali la classe Sufficiente è determinata dal mancato soddisfacimento di uno o più degli SQA previsti per i contaminanti



### SQA PER STATO ECOLOGICO SUFFICIENTE sessennio 2014-2019

#### SQA per Stato Ecologico

— Sufficiente

#### Sostanze determinanti superamento SQA

- ◆ AMPA
- ◆ Glifosate
- altre

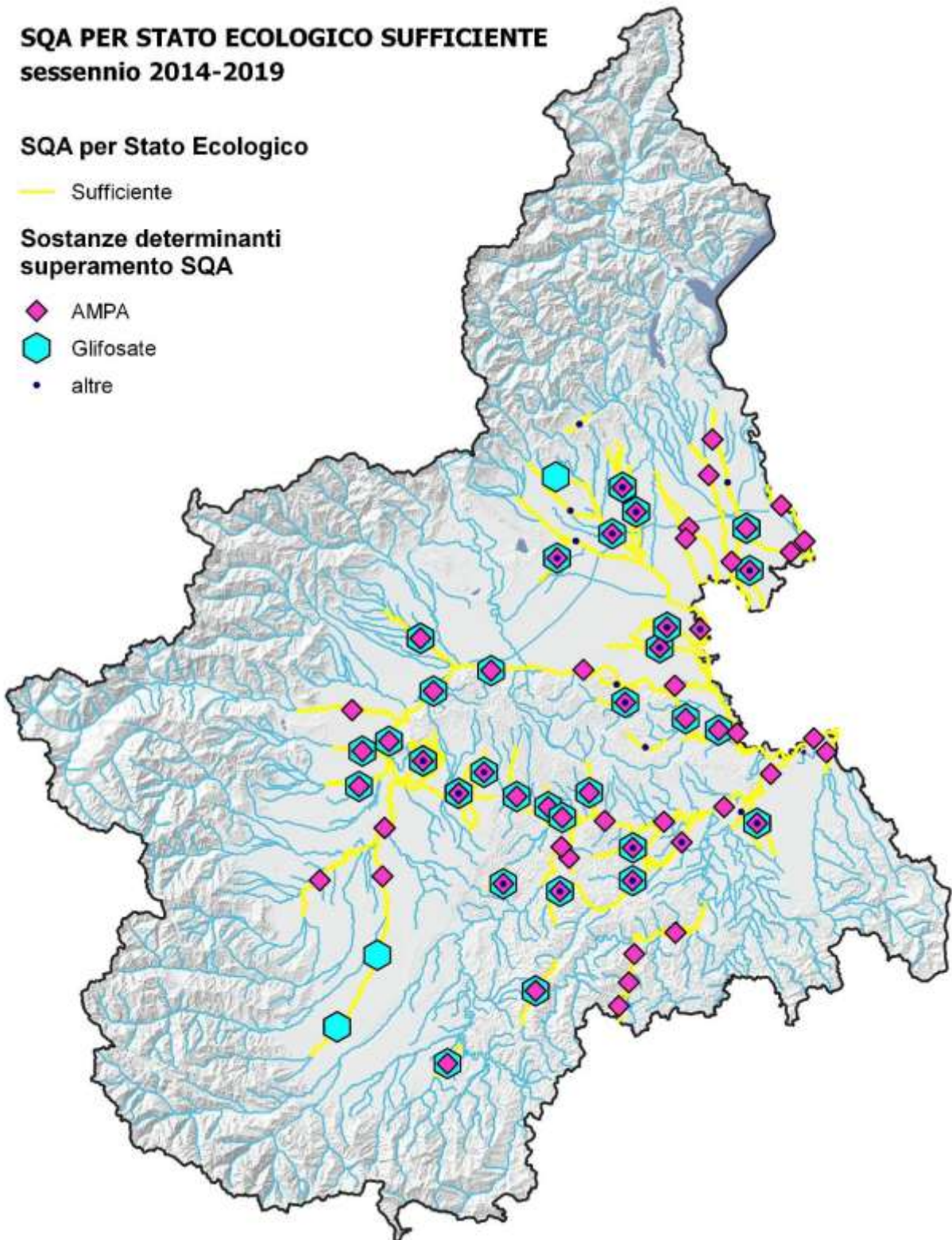


Figura 40 – SQA per Ecologico – Corpi idrici nei quali la classe sufficiente è determinata dal mancato soddisfacimento degli SQA per il Glifosate e/o AMPA e/o da altre sostanze



Per quanto riguarda gli elementi idromorfologici, l'IQM risulta in una classe inferiore al Buono nel 38% dei casi e lo IARI nel 53%.

L'indice IQM è categorizzato in 5 classi da Elevato a Cattivo, mentre per l'indice IARI sono previste solo 3 classi: Elevato, Buono, Non Buono.

Se si considera un'aggregazione dei risultati in 2 macroclassi Buono/Elevato ( $\geq$ buono) e Non Buono/Sufficiente/Scarso/Cattivo ( $<$  buono), dall'analisi dei dati si evidenzia come in circa 2/3 dei casi sia lo IARI che l'IQM ricadono nella stessa macroclasse mentre in 1/3 circa risultano invece discordi. Nel 72% dei corpi idrici nei quali i due indici ricadono in macroclassi differenti, l'indice IARI risulta essere in classe Non Buono.

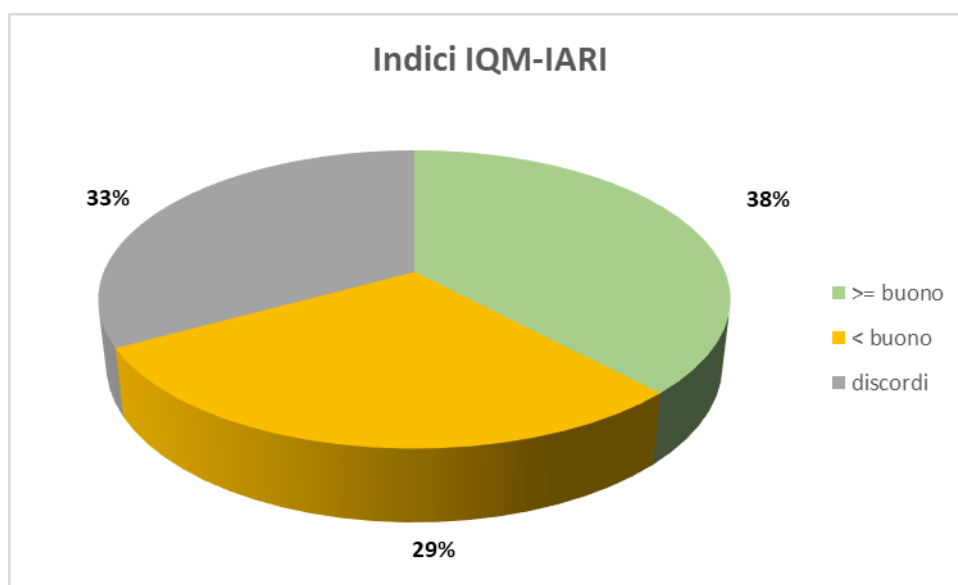


Figura 41 – Confronto risultati indici IQM – IARI

La figura 42 rappresenta la distribuzione della classe degli indici IARI e IQM per i CI analizzati nel periodo 2011-2020. Dalla carta è possibile individuare i CI nei quali i due indici ricadono in macroclassi diverse, tenendo conto delle differenze nella scala di categorizzazione.

Ai fini della conferma della classe Elevato, dall'applicazione dell'indice IDRAIM, si evidenzia come su 14 CI, solo in 5 casi la verifica degli elementi idromorfologici ha portato alla conferma della classe Elevato.

Anche in questo caso, l'analisi disaggregata dei risultati evidenzia come la classe NON ELEVATA dell'IDRAIM si ottiene anche in casi in cui solo l'IQM o entrambi gli indici IARI e IQM risultino in classe Buono, come si può evincere dallo schema a pag. 10.

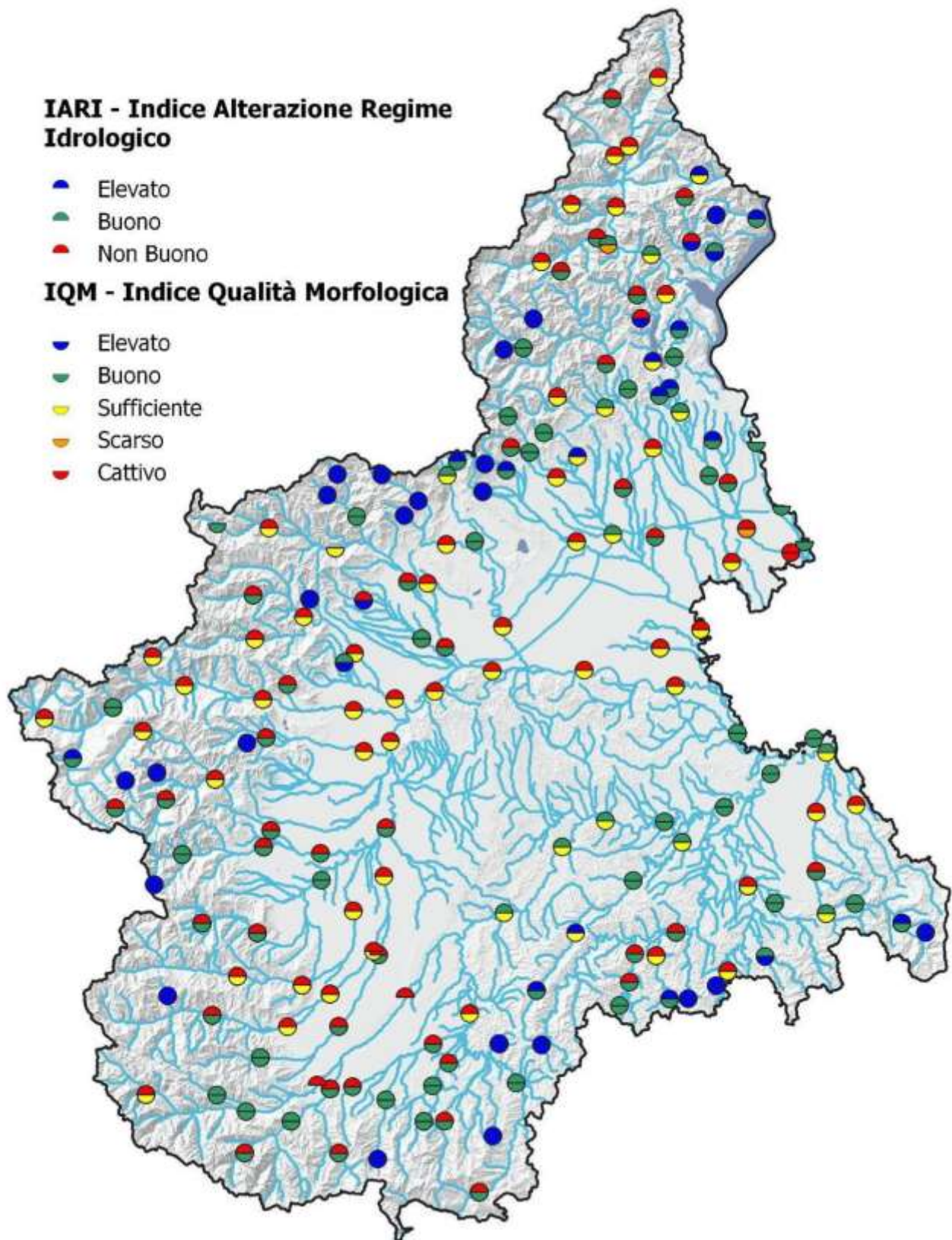


Figura 42 – Indici IARI\_IQM corpi idrici indagati 2011-2020

Per quanto riguarda lo Stato Chimico, le sostanze dell'elenco di priorità che hanno presentato il superamento degli SQA per lo Stato Chimico (come SQA\_MA e/o SQA\_CMA), nel maggior numero di CI sono Mercurio, Nichel, Esaclorobenzene e Cadmio.

Il dato è riferito al periodo di riferimento utilizzato per la classificazione dello Stato Chimico.

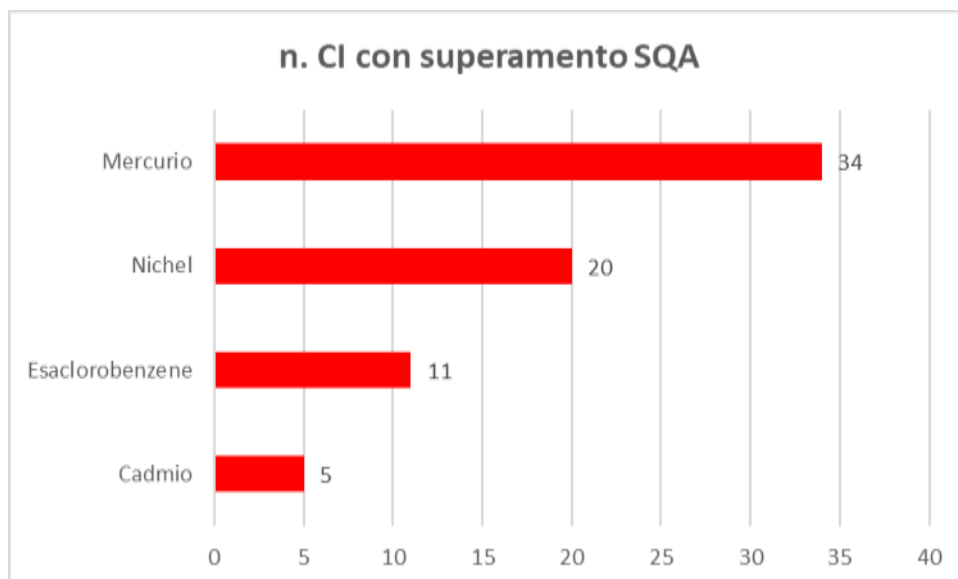


Figura 43 – Numero di CI con superamento SQA per le diverse sostanze

Nella figura 44 è riportata la distribuzione territoriale dei superamenti degli SQA per il Mercurio nei CI nei quali, come unica sostanza, ha determinato lo Stato Chimico Non Buono.

Trattandosi di una sostanza PBT (persistente, bioaccumulabile e tossica) la normativa prevede che si possano produrre mappe differenziate dello stato chimico volte a evidenziare i casi in cui il mancato conseguimento dello Stato Chimico Buono è dovuto ad una sostanza PBT.

Nella figura 45 è riportata la distribuzione territoriale dei superamenti degli SQA per le sostanze che hanno concorso all'attribuzione della classe Non Buono, da sole o in associazione.



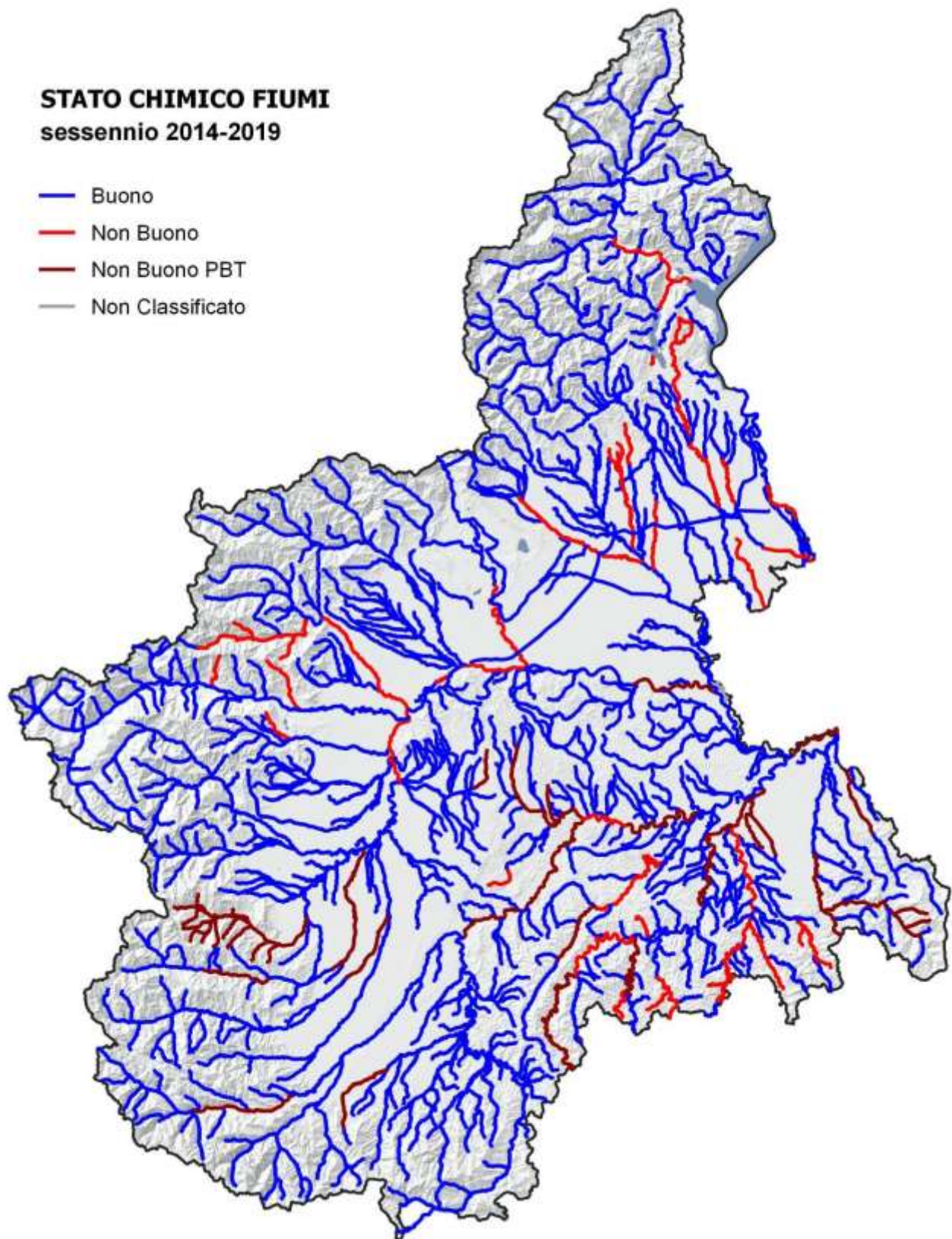


Figura 44 - Stato Chimico – Sostanze PBT (Mercurio)

### SOSTANZE DETERMINANTI LO STATO CHIMICO NON BUONO sessennio 2014-2019

#### Stato Chimico

— Non Buono

#### Sostanze

- ▲ Cadmio
- Esaclorobenzene
- ◆ Mercurio
- Nichel
- ★ Piombo

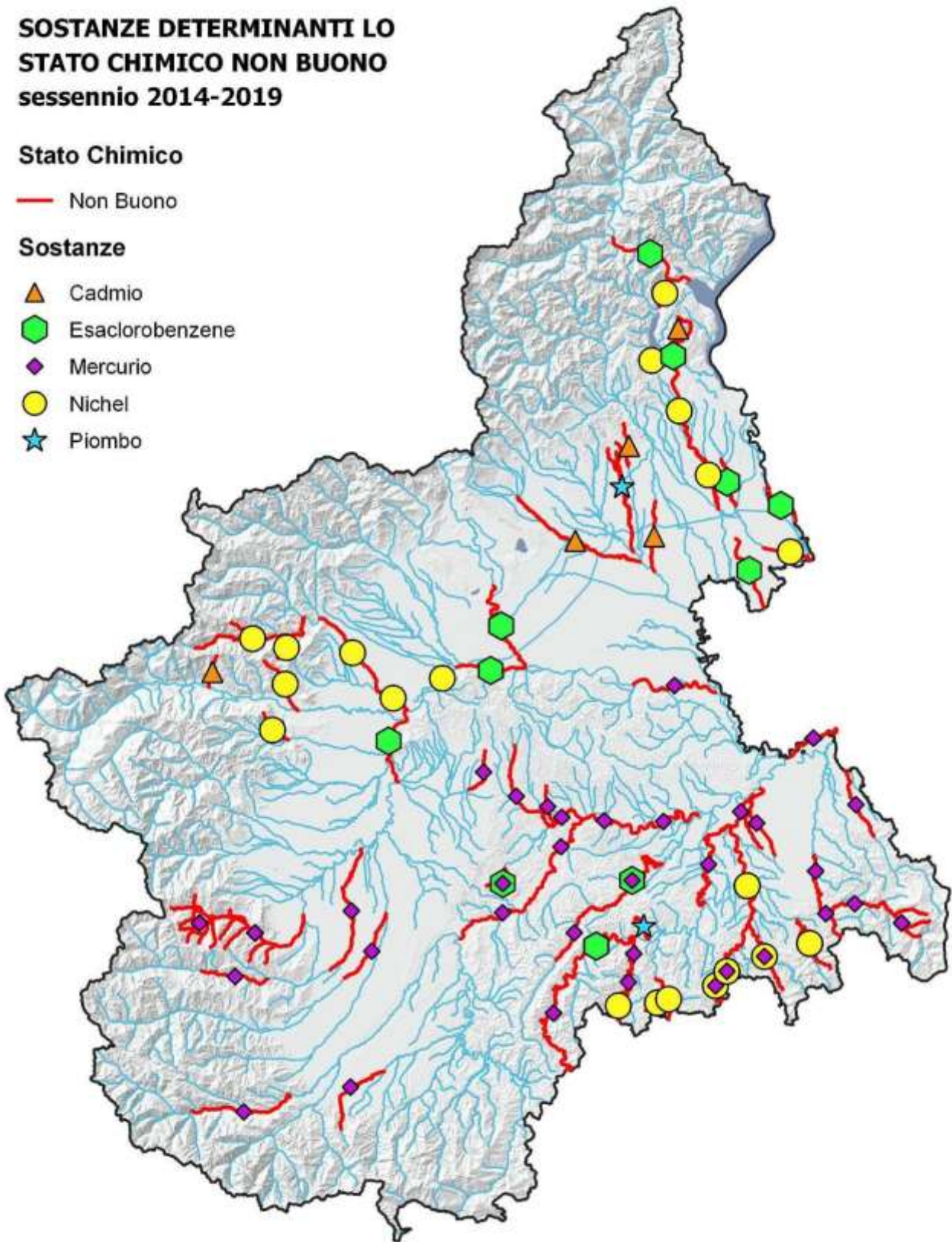
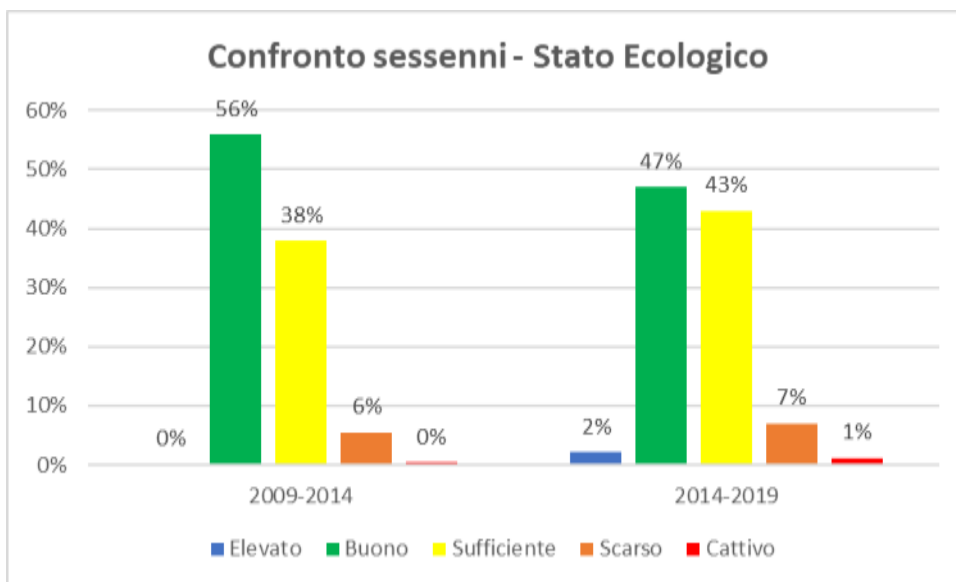


Figura 45 - Stato Chimico – Distribuzione territoriale dei superamenti degli SQA per Mercurio, Nichel, Esaclorobenzene, Cadmio e Piombo

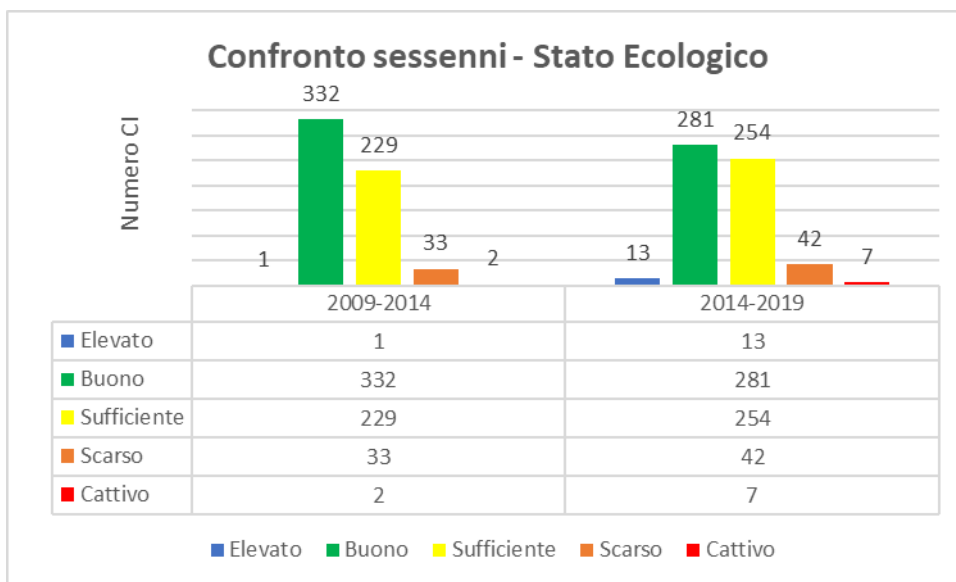


Il confronto tra la classificazione dei sessenni 2009-2014 e 2014-2019, includendo i CI classificati per raggruppamento, evidenzia un minor numero di CI in Stato Ecologico Buono o superiore nell'ultimo sessennio.

I dati NON tengono conto del cambio di classe di SE attribuita ai 3 HMWB della Doria Riparia a seguito della designazione per un confronto armonizzato (in quanto nei sessenni precedenti non era stato applicato il calcolo del potenziale ecologico).



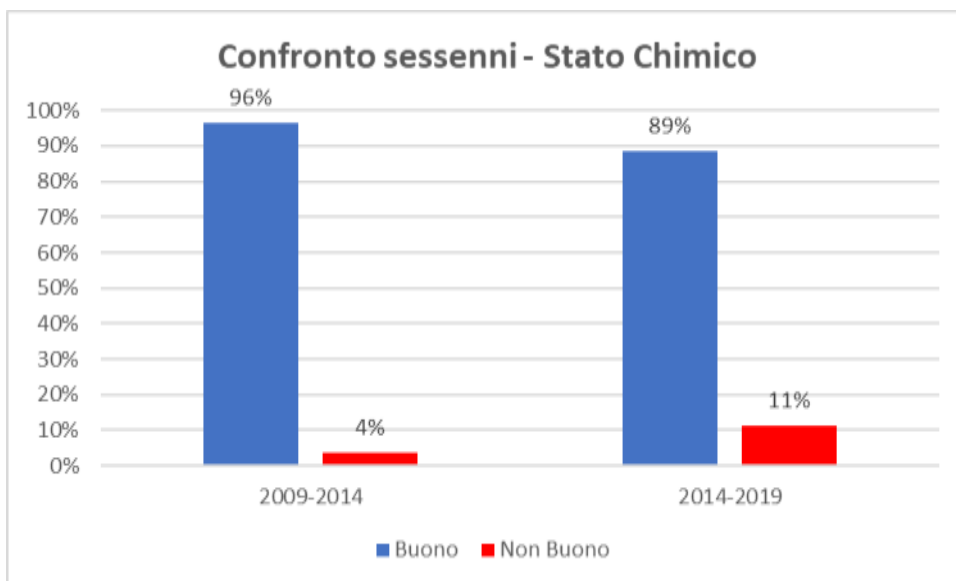
**Figura 46 – Distribuzione percentuale dei CI nelle classi di Stato Ecologico – Confronto sessenni 2009-2014/2014-2019**



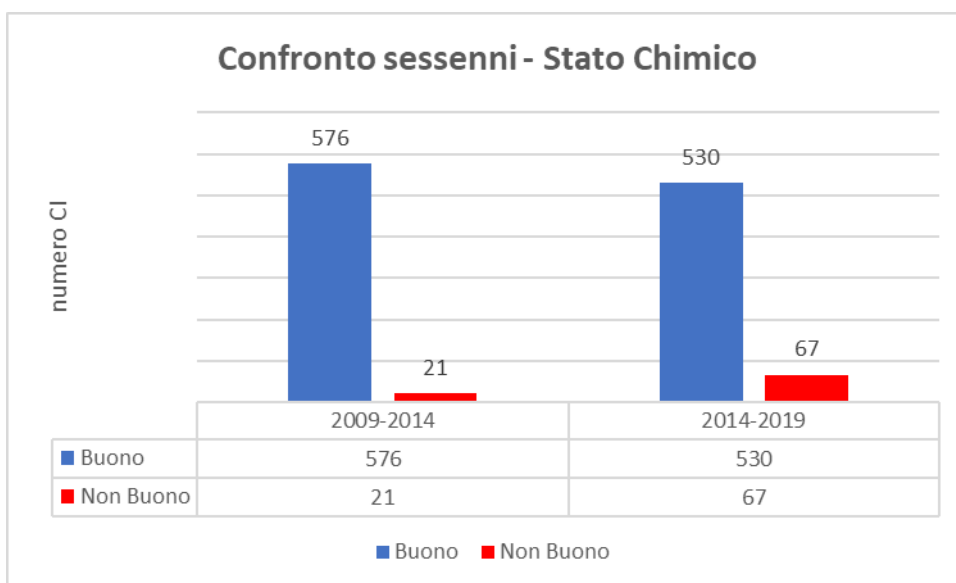
**Figura 47 – Numero di CI nelle classi di Stato Ecologico – Confronto sessenni 2009-2014/2014-2019**



Analoga situazione si può evidenziare per lo Stato Chimico con un maggior numero di CI che non raggiunge l'obiettivo di Buono.



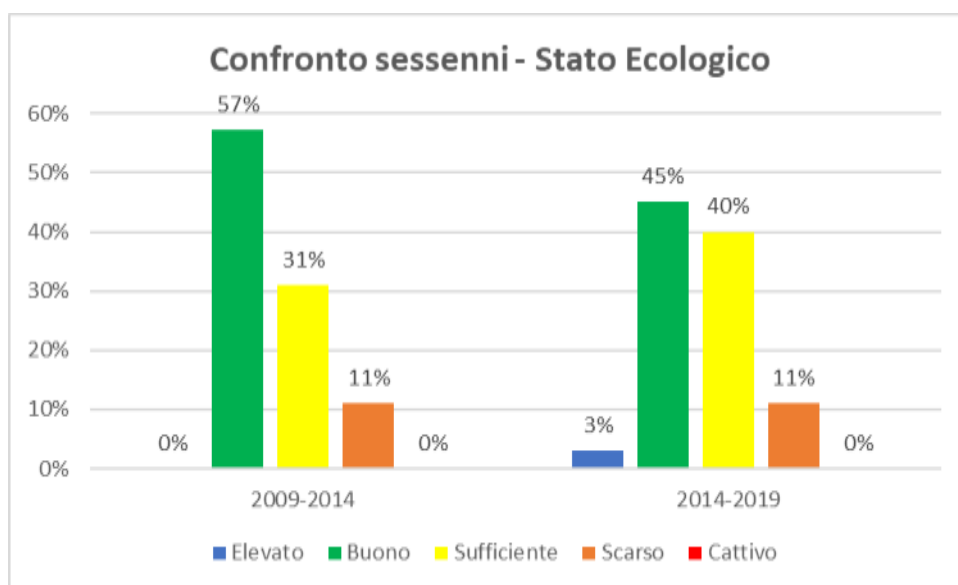
**Figura 48 - Distribuzione percentuale dei CI nelle classi di Stato Chimico - Confronto sessenni 2009-2014/2014-2019**



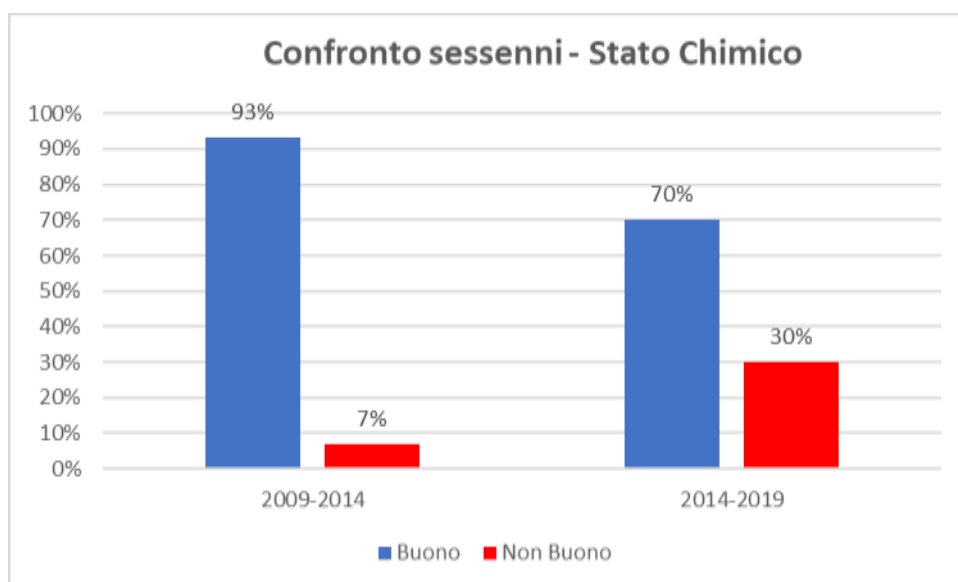
**Figura 49 - Numero di CI nelle classi di Stato Chimico - Confronto sessenni 2009-2014/2014-2019**

Se si considerano solo i CI che sono oggetto di monitoraggio dal 2009 al 2019, in entrambi i sessenni, come monitoraggio operativo (tutti gli anni) o di sorveglianza (ogni tre/sei anni), escludendo quindi i raggruppati e la rete aggiuntiva, il confronto tra i sessenni evidenzia percentuali differenti, come è naturale attendersi, ma si conferma la diminuzione dei CI che ha raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale sia per lo Stato Ecologico che Chimico.

I dati NON tengono conto del cambio di classe di SE attribuita ai 3 HMWB della Doria Riparia a seguito della designazione per un confronto armonizzato (in quanto nei sessenni precedenti non era stato applicato il calcolo del potenziale ecologico).



**Figura 50 - Distribuzione percentuale dei CI nelle classi di Stato Ecologico – Confronto sessenni 2009-2014/2014-2019 solo CI monitorati dal 2009 al 2019**



**Figura 51 - Distribuzione percentuale dei CI nelle classi di Stato Chimico – Confronto sessenni 2009-2014/2014-2019 solo CI monitorati dal 2009 al 2019**

Sulle variazioni osservabili nei risultati della classificazione tra i due sessenni influiscono sia l'evoluzione normativa che quella dei monitoraggi e, pertanto, non sono sempre direttamente ascrivibili a cambiamenti significativi delle condizioni ambientali.

L'evoluzione normativa porta da un lato ad un innalzamento dell'asticella per la valutazione dello stato: introduzione di nuovi contaminanti da analizzare, variazione in termini più restrittivi dei valori degli SQA, affinamento delle condizioni di riferimento per gli EQB, nuove matrici da analizzare quali il biota, per citare alcuni esempi. L'evoluzione dei monitoraggi porta ad un recepimento via via incrementale nel tempo delle specifiche tecniche introdotte dalla normativa e il consolidamento e l'ampliamento nel tempo del quadro conoscitivo consente di indirizzare in modo sempre più mirato le attività di monitoraggio.

Inoltre, vi sono situazioni ambientali che non sono stabilmente consolidate, considerate border line, che pertanto possono variare da un periodo di riferimento all'altro con maggiore frequenza.

Per quanto riguarda lo Stato Ecologico, ad esempio, l'evoluzione normativa e tecnica e, di conseguenza dei monitoraggi, permette di intercettare fenomeni di contaminazione prima non misurati o di consolidare il monitoraggio delle comunità biologiche e di estendere la valutazione degli elementi idromorfologici ad un numero più ampio di corpi idrici.

Ad esempio, la revisione dell'elenco dei pesticidi da analizzare, che viene aggiornato per ogni piano sessennale e, dall'altra, il consolidamento delle metodiche analitiche, hanno portato all'introduzione della determinazione del Glifosate e del metabolita AMPA nel sessennio 2014-2019. Si tratta di sostanze che hanno presentato il superamento degli SQA\_MA in una percentuale significativa di corpi idrici monitorati, determinandone in alcuni casi il declassamento rispetto al sessennio precedente.

In alcuni contesti, il dato dell'ultimo sessennio ha evidenziato un declassamento in situazioni che erano risultate piuttosto stabili negli anni; su una parte di queste potrebbe aver influito la particolare condizione climatica del 2017 caratterizzata da periodi prolungati di siccità che influiscono sull'insediamento delle comunità biologiche.

Inoltre, bisogna considerare che vi sono situazioni che mostrano una maggiore variabilità nel tempo, non ascrivibili a situazioni particolarmente compromesse, ma neanche stabilmente consolidate.

Per quanto riguarda invece lo Stato Chimico, nel 78% dei CI le sostanze che hanno determinato il mancato raggiungimento del Buono sono Nichel e/o Mercurio e in circa il 15% l'Esaclorobenzene. Per quanto riguarda il nichel, rispetto al 2009-2014, l'evoluzione normativa ha introdotto una modalità differente di calcolo degli SQA, che prevede la valutazione della frazione biodisponibile e un valore dell'SQA passato da 20 a 4. Data la distribuzione territoriale dei superamenti dell'SQA per il Nichel, è verosimile che una quota sia ascrivibile anche ad un contributo di fondo naturale significativo.

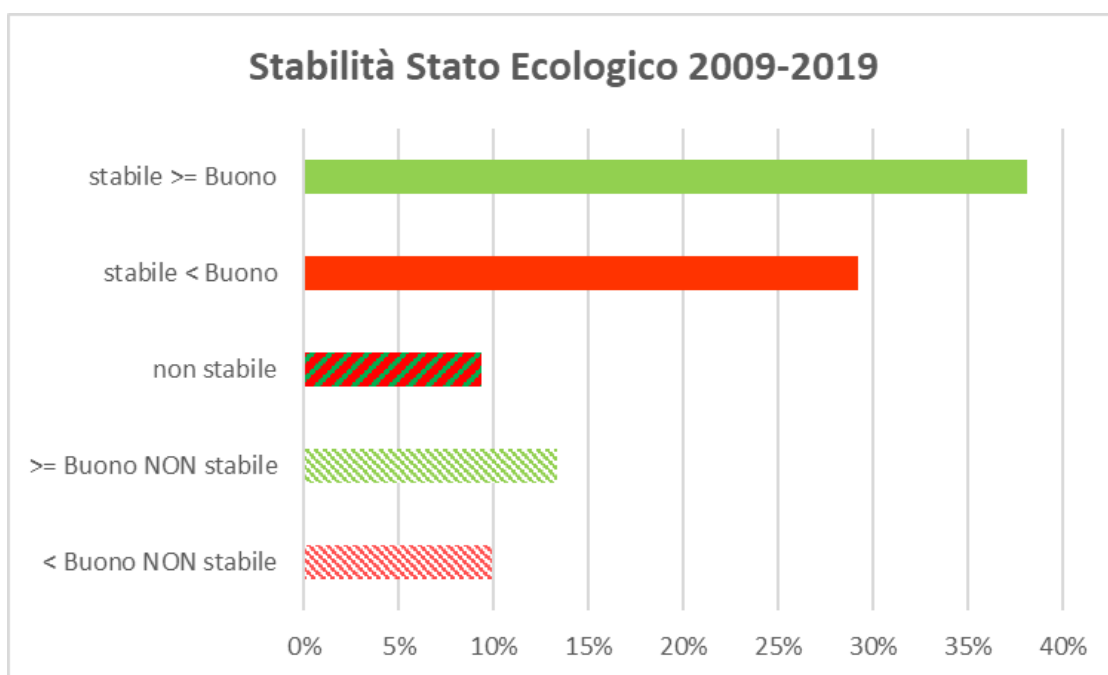
Va anche sottolineato che gli effetti delle pressioni antropiche che insistono sul territorio, così come delle specifiche misure di ripristino e risanamento, spesso necessitano di periodi medio-lunghi prima di poterne rilevare e misurare gli effetti in termini di variazione della classe di SE.

Tuttavia, se si analizzano i dati relativi ai soli corpi idrici oggetto di monitoraggio dal 2009 al 2019, è possibile evidenziare come vi sia un gruppo di CI che risulta stabilmente assegnato ad una classe di Stato Ecologico Buono o superiore (pari al 38% dei corpi idrici) e un altro gruppo, viceversa, stabilmente assegnato ad una classe Sufficiente o inferiore (pari al 29% dei corpi idrici). La quota dei CI che oscilla quindi tra le due macroclassi di Stato Ecologico è pari a circa il 32%. Di questa quota, tuttavia, circa 2/3 dei CI presenta comunque uno Stato Ecologico "prevalente" Buono o Sufficiente (o inferiore), anche se non stabile; circa 1/3, invece, mostra una variabilità decisamente maggiore. Tutto ciò a prescindere dall'evoluzione normativa e dei monitoraggi dal 2009 al 2019.



Nella valutazione della stabilità dello stato presentata in questo documento, lo Stato Ecologico è considerato stabile se in tutti i trienni/sessenni ha assunto la stessa macroclasse di stato “Buono o superiore” o “inferiore a Buono”; per lo Stato Chimico sono considerate le due sole classi previste “Buono” e “Non Buono”.

Nelle altre casistiche, viene attribuita la classe prevalente: non stabile con prevalenza di classe “buono o superiore”; non stabile con prevalenza di classe “inferiore al buono”; non stabile quando non vi è una classe prevalente.



**Figura 52 – Stabilità Stato Ecologico – Percentuale di Ci nelle diverse categorie**

La carta in figura 53 rappresenta la distribuzione territoriale dei CI nelle diverse categorie di stabilità.

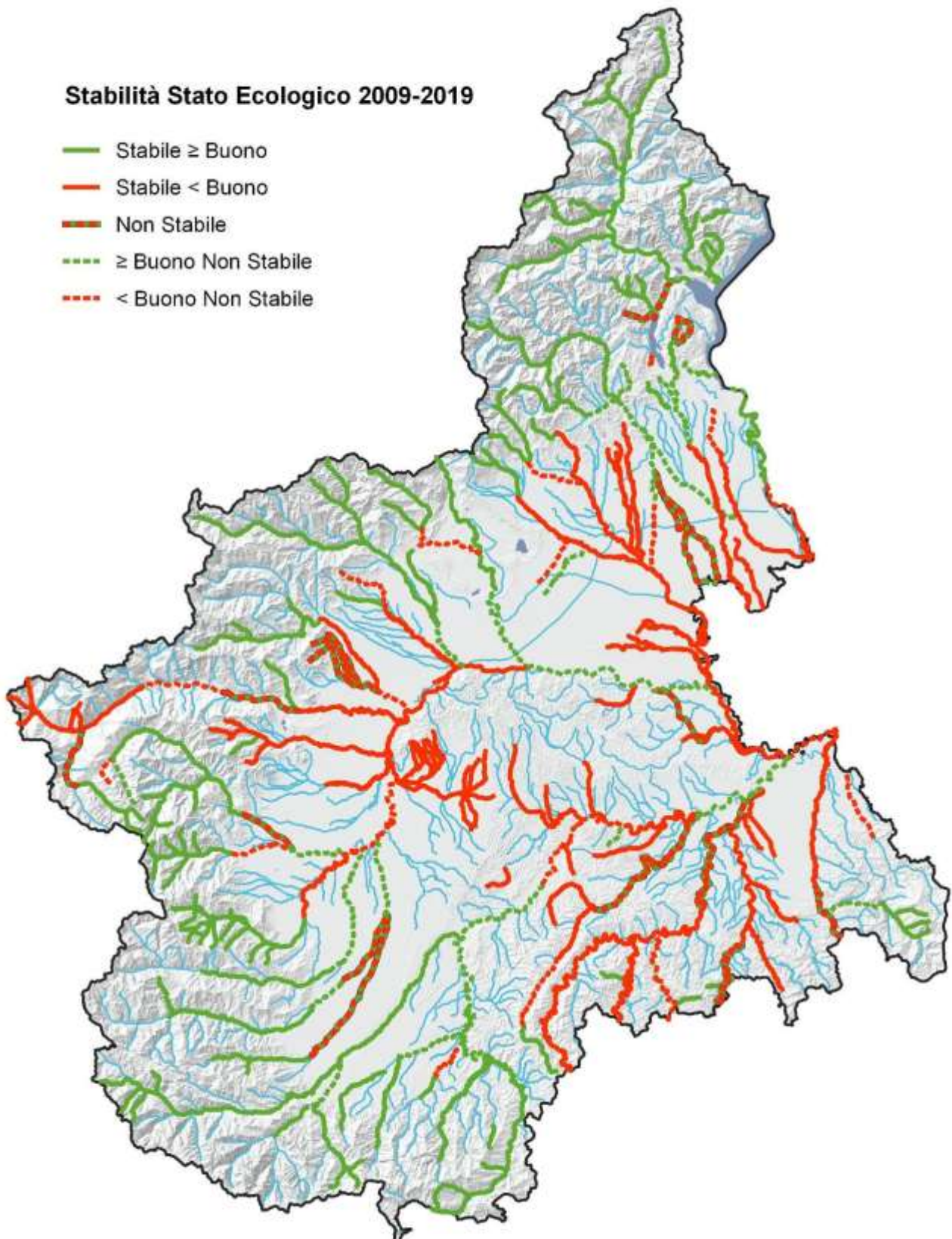


Figura 53 – Stabilità Stato Ecologico

Analogamente si possono trarre alcuni elementi valutativi interessanti analizzando la stabilità delle diverse metriche che concorrono alla classificazione dello Stato Ecologico.

Sono stati considerati i corpi idrici monitorati dal 2009 al 2019, con almeno due dati per ogni singola componente.

E' necessario sottolineare come il monitoraggio ai sensi della DQA sia molto articolato e modulabile negli anni e pertanto vi sono CI in sorveglianza che avranno un numero minore di dati rispetto a quelli in monitoraggio operativo, così come alcune componenti sono monitorate su una quota di CI maggiore (macroinvertebrati), altre su un numero minore.

Tuttavia, applicando per le singole metriche gli stessi criteri di attribuzione della stabilità utilizzati per lo Stato Ecologico, è possibile effettuare alcune considerazioni generali utili all'interpretazione del dato complessivo.

I dati riportati nelle figure dalla 54 alla 60 sono normalizzati rispetto al numero di CI nei quali la componente è stata monitorata almeno 2 anni dal 2009 al 2019. Il dato è riferito alla percentuale di CI nelle diverse categorie di stabilità definite.

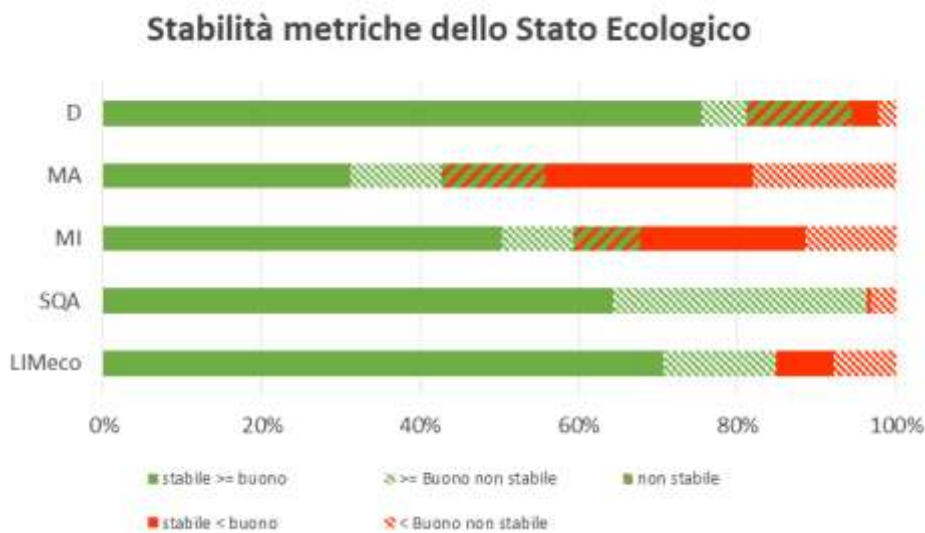


Figura 54 – Stabilità delle metriche dello Stato Ecologico

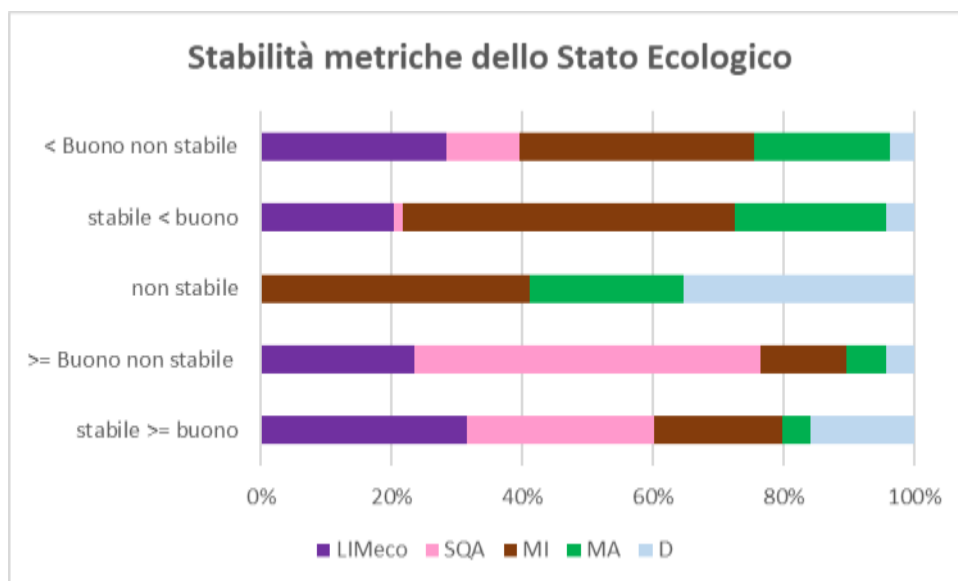


Figura 55 - Stabilità delle metriche dello Stato Ecologico



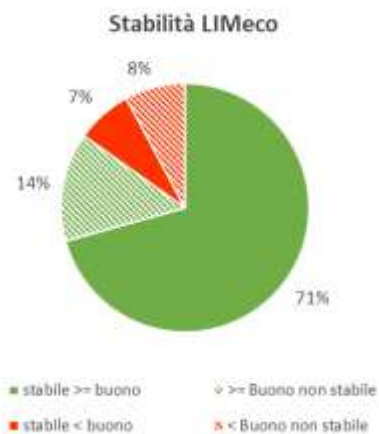


Figura 56 – Stabilità indice LIMeco

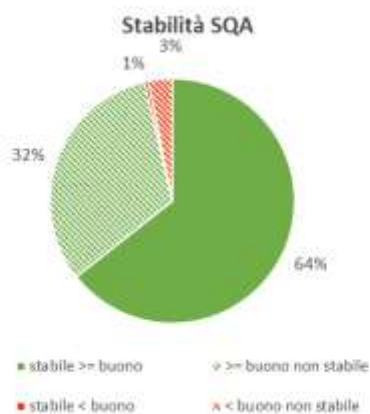


Figura 57 - Stabilità SQA

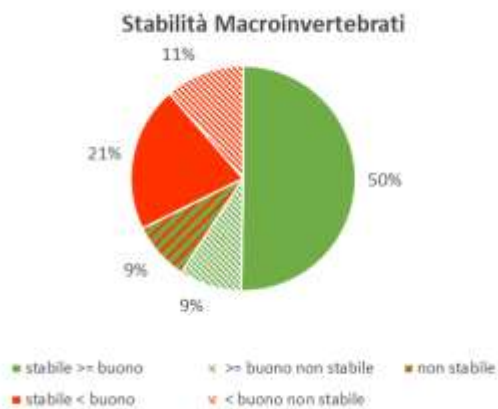


Figura 58 - Stabilità indice STAR\_ICMi

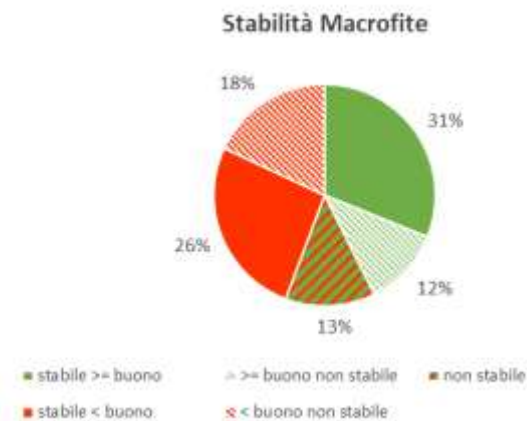


Figura 59 - Stabilità indice IBMR

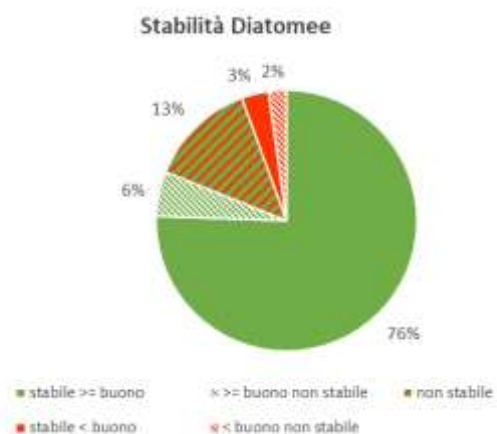


Figura 60 - Stabilità indice ICMi

Dai grafici è possibile evidenziare come il LIMeco e l'ICMi delle diatomee (D) risultino stabilmente nella macroclasse "Buono o superiore" in più del 70% dei casi; viceversa, l'IBMR delle macrofite (MA) è tale solo nel 31% dei casi. L'IBMR e l'ICMi risultano anche le metriche con una quota maggiore di casi nella categoria Non stabile (13% circa dei casi).

Se consideriamo la metrica che è meno influenzata, ad oggi, dall'evoluzione normativa qual è il LIMeco, considerando solo i CI monitorati tutti gli anni dal 2009 al 2019, si evidenzia come si sia ridotta la percentuale di CI nella classe Elevato mentre è aumentata quella nelle classi Scarso e Cattivo.

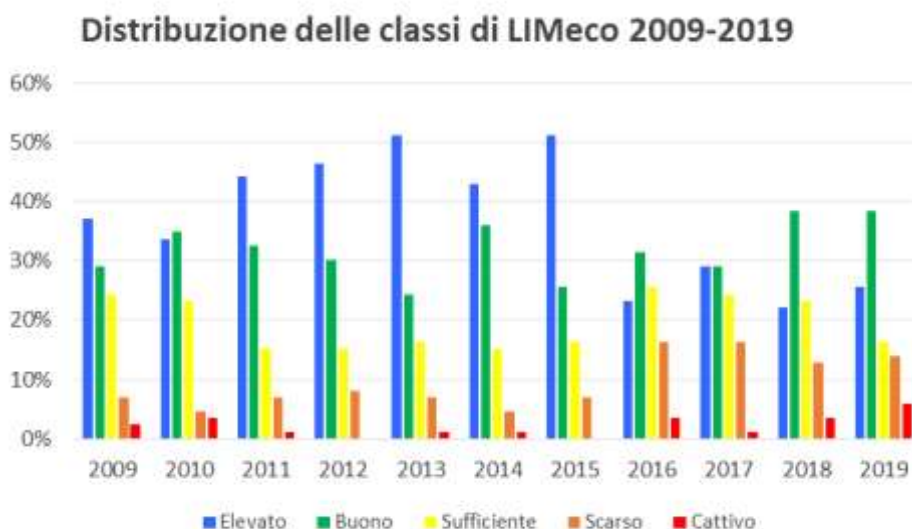


Figura 61 – Distribuzione percentuale delle classi di LIMeco nei corpi idrici monitorati ogni anno dal 2009 al 2019

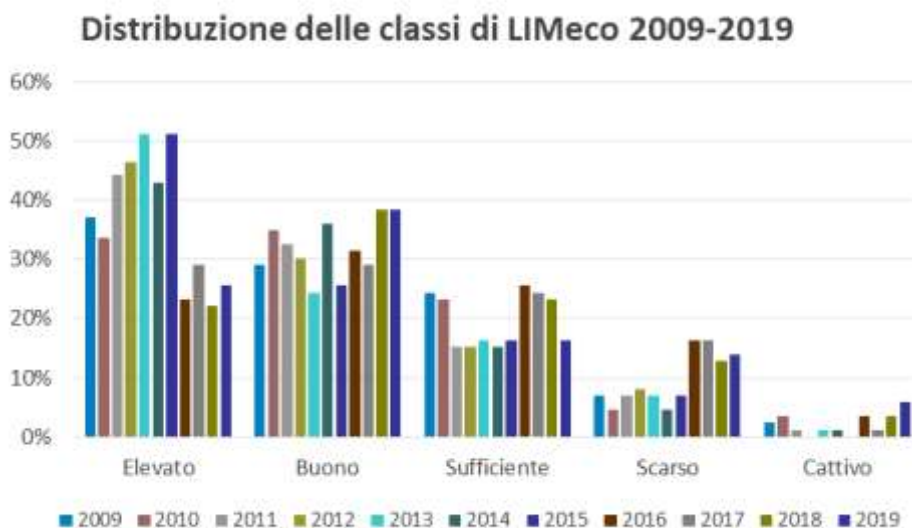
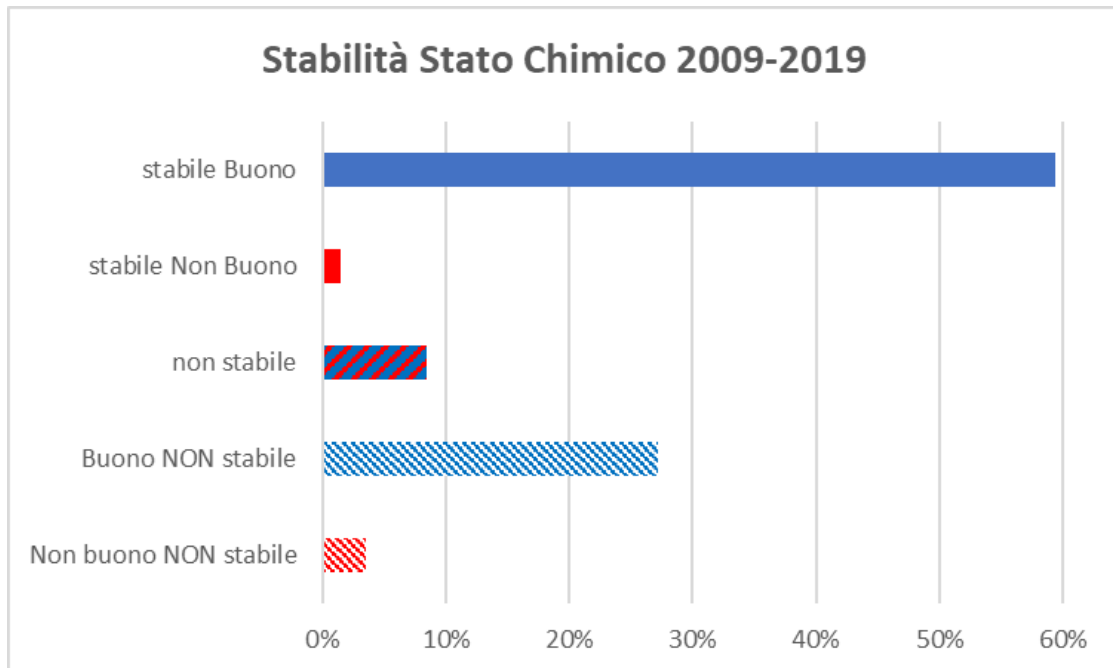


Figura 62 - Distribuzione percentuale delle classi di LIMeco nei corpi idrici monitorati ogni anno dal 2009 al 2019

Per lo Stato Chimico il dato relativo alla stabilità è maggiormente influenzato dall'evoluzione normativa e tecnica in quanto è definito dal solo superamento degli SQA per un elenco "fisso" di sostanze che sono quelle della tabella 1/A del D.Lgs. 172/2015.



**Figura 63 – Stabilità Stato Chimico – Percentuale di CI nelle diverse categorie**

La carta in figura 64 rappresenta la distribuzione territoriale dei CI nelle diverse categorie di stabilità.



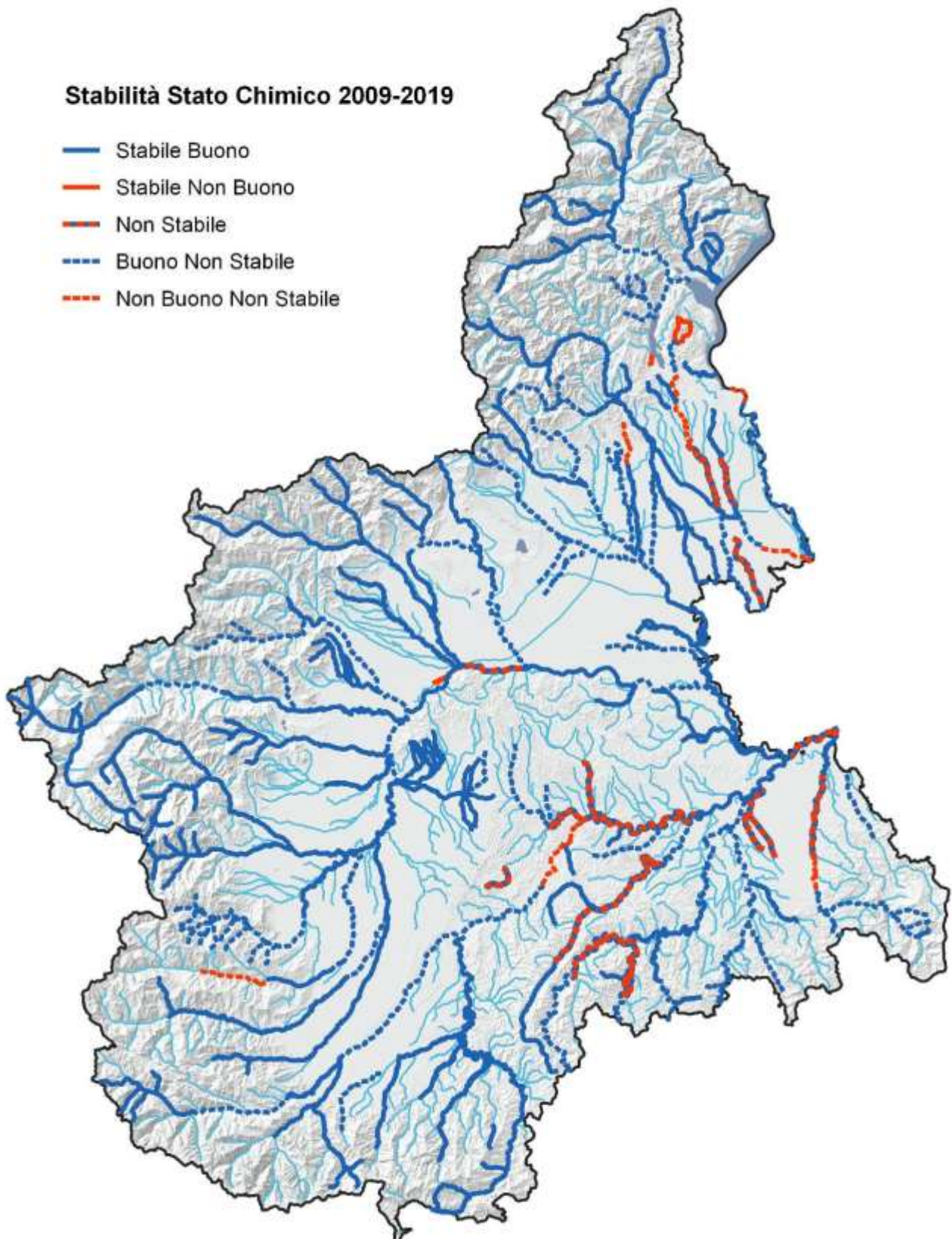


Figura 64 – Stabilità Stato Chimico

Dalla valutazione integrata dei dati relativi alle Pressioni e allo Stato Ecologico, si evidenziano alcuni elementi utili all'interpretazione dei risultati complessivi della classificazione, in funzione anche dell'analisi di rischio di raggiungimento o di mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Nei corpi idrici nella macroclasse di Se "Buono o superiore" le pressioni che risultano significative sono prevalentemente quelle dei prelievi idrici; le pressioni diffuse sono meno rappresentate come anche quelle puntuali degli scarichi urbani o produttivi.

Nei corpi idrici nella macroclasse di SE "Sufficiente o inferiore" le pressioni significative risultano in prevalenza l'agricoltura, il traffico, la morfologia e i prelievi e, in misura percentualmente più rilevante, gli scarichi urbani.

La presenza di specie aliene è significativa in modo piuttosto trasversale nelle due macroclassi di SE.

L'analisi è effettuata sui soli CI della rete base e bisogna tener presente che i CI classe Elevato sono 5 e 1 in classe Cattivo.

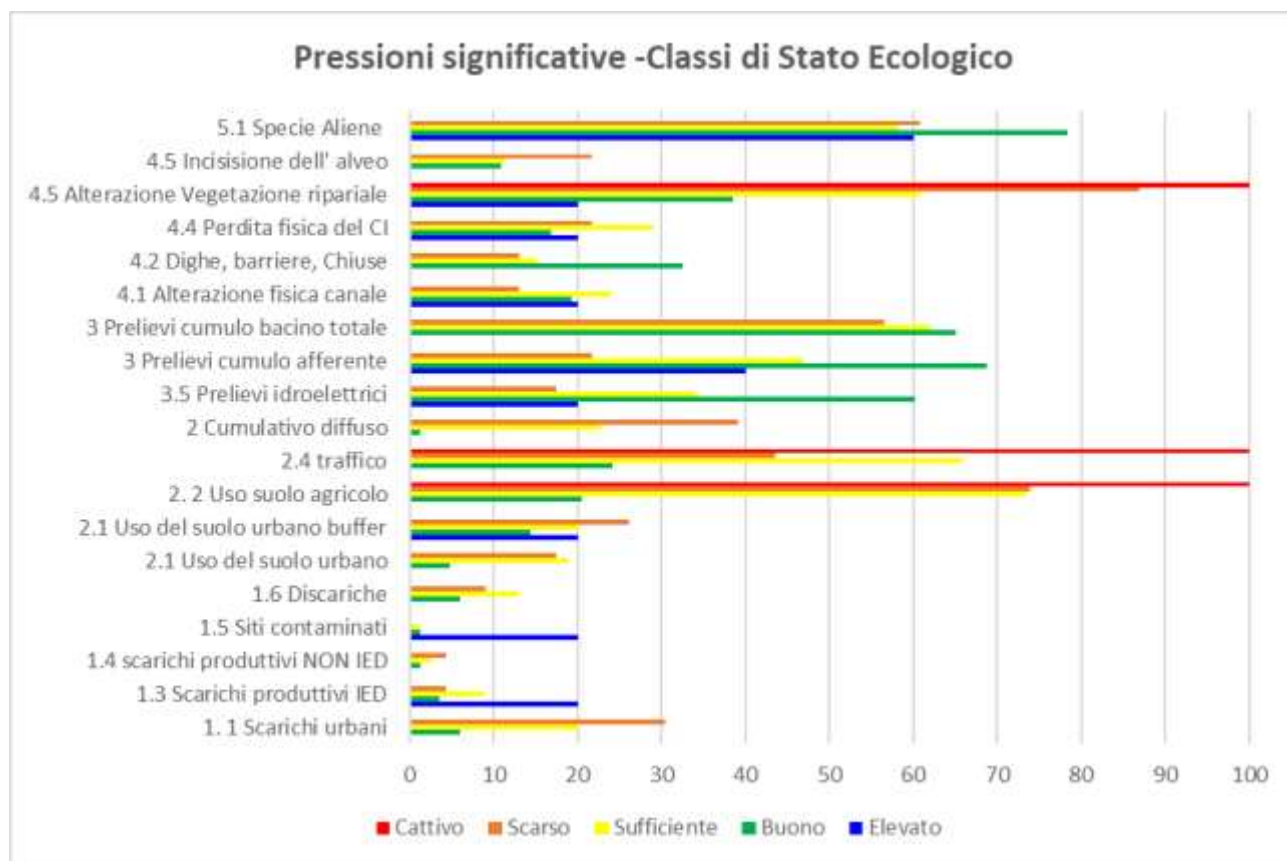
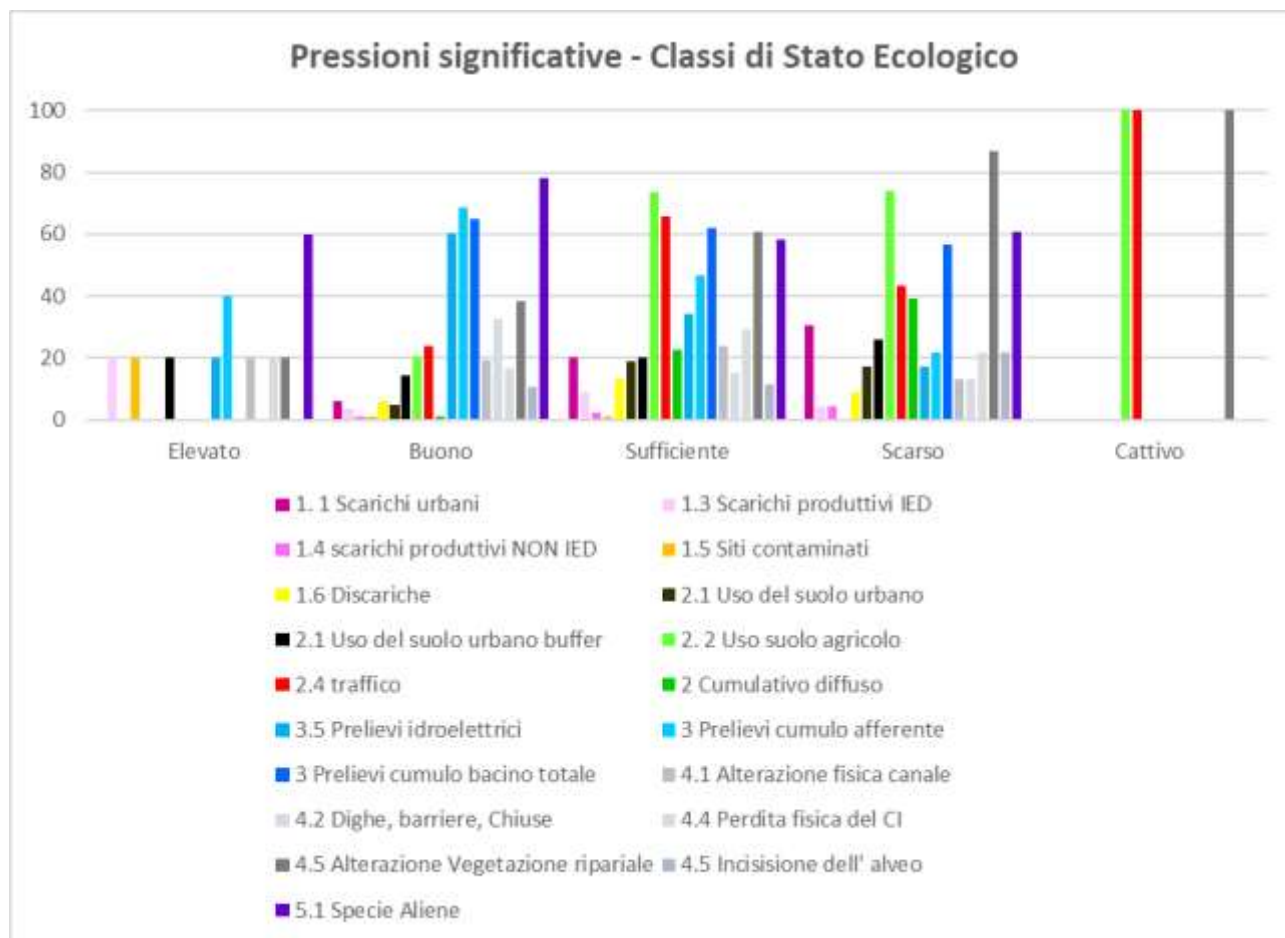


Figura 65 – Pressioni significative e classi di Stato Ecologico. Distribuzione percentuale delle pressioni significative nei CI della rete base considerando le diverse classi di Stato Ecologico



**Figura 66 – Pressioni significative e classi di Stato Ecologico. Distribuzione percentuale delle pressioni significative nei CI della rete base considerando le diverse classi di Stato Ecologico**

Analogamente, per gli impatti, le alterazioni degli habitat, l'acidificazione e l'inquinamento microbiologico sono i più rappresentati nei CI con Stato Ecologico "Buono o superiore"; l'inquinamento da nutrienti, da pesticidi, organico e microbiologico sono gli impatti prevalenti nei CI nella macroclasse di SE "Sufficiente o inferiore".



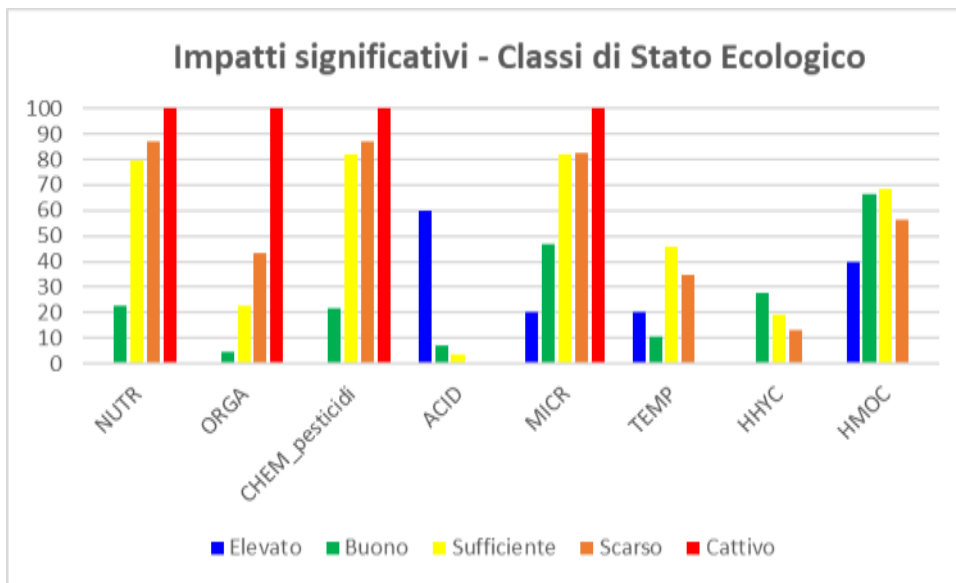


Figura 67 – Impatti significativi e classi di Stato Ecologico. Percentuale di CI della rete base

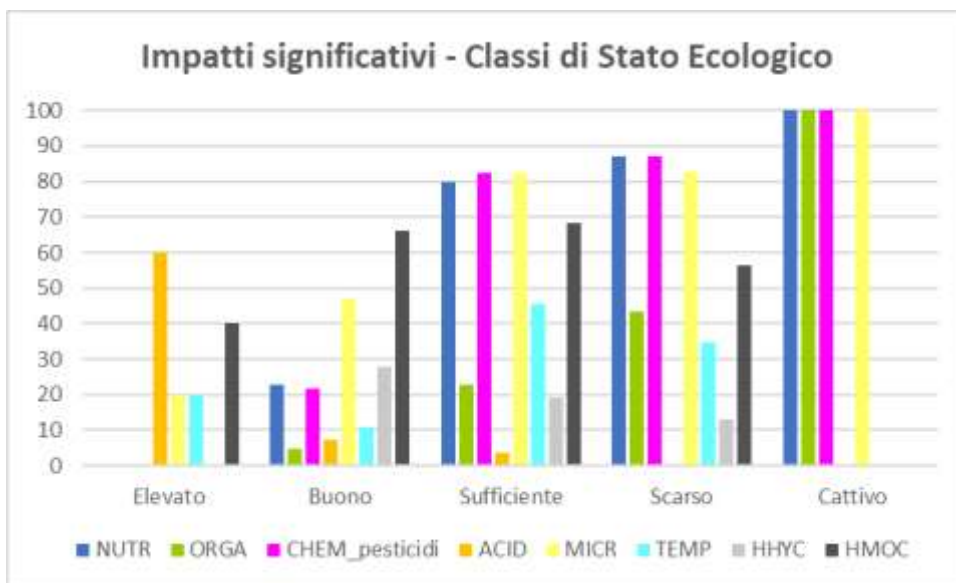


Figura 68 – Impatti significativi e classi di Stato Ecologico. Percentuale di CI della rete base

Dall'analisi di maggior dettaglio dei dati relativi agli elementi idromorfologici, si evidenzia come nei CI con Stato Ecologico "Buono o superiore" gli indici IARI e IQM risultano in una classe < Buono rispettivamente nel 49% e nel 27 % dei corpi idrici. Le condizioni morfologiche e idrologiche, quindi, si discostano da quelle attese per un corpo idrico in Stato Ecologico Buono che sarebbero coerenti con il mantenimento di comunità biologiche con livelli di alterazione lievi in termini di abbondanza e composizione.

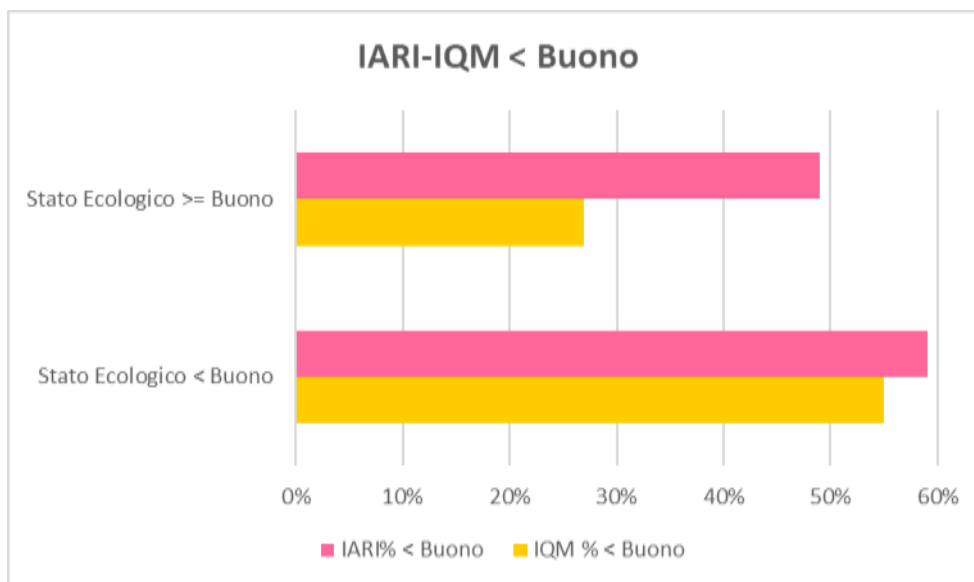


Figura 69 – Confronto IARI-IQM in classe < Buono e classi di Stato Ecologico

Viceversa, nei CI con Stato Ecologico "< Buono" gli indici IARI e IQM risultano in una classe >= Buono rispettivamente nel 41% e nel 45 % dei corpi idrici. Le condizioni morfologiche e idrologiche, quindi, sarebbero compatibili con quelle coerenti con il mantenimento di comunità biologiche che mostrino livelli di alterazione lievi in termini di abbondanza e composizione.

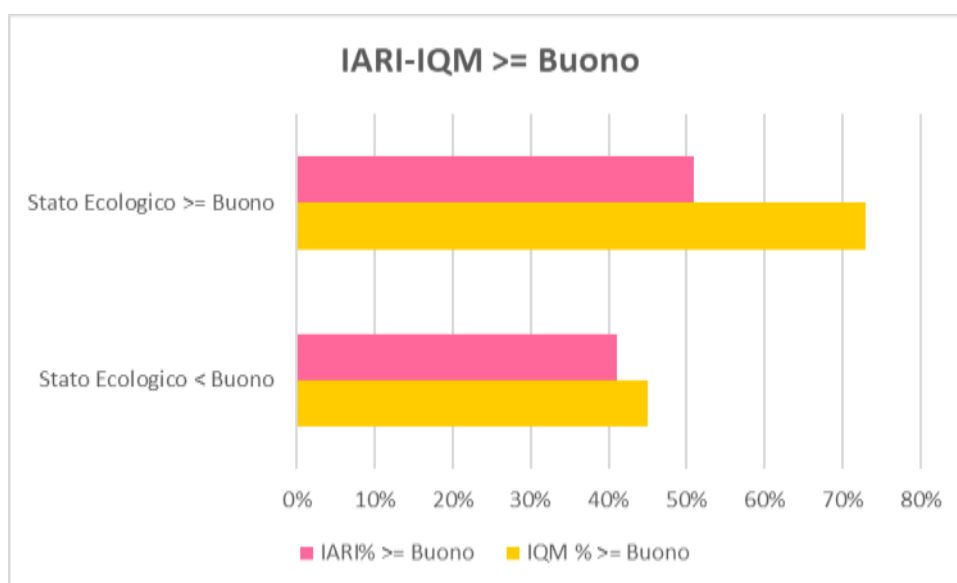


Figura 70 - Confronto IARI-IQM in classe >= Buono e classi di Stato Ecologico

### 3. PARTE B – LAGHI





### 3.1. Rete di monitoraggio

La rete di monitoraggio dei laghi è costituita da un totale di 12 Corpi Idrici (CI); di questi 8 sono laghi naturali e 4 invasi artificiali. La rete è stabile dal 2009 e tutti i laghi sono monitorati in tutti i sessenni.

Il lago Maggiore è un CI interregionale il cui monitoraggio e la classificazione sono oggetto di condivisione con la Regione Lombardia.

Nella figura 71 è rappresentata la rete di monitoraggio dei laghi e degli invasi relativa al sessennio 2014-2019.

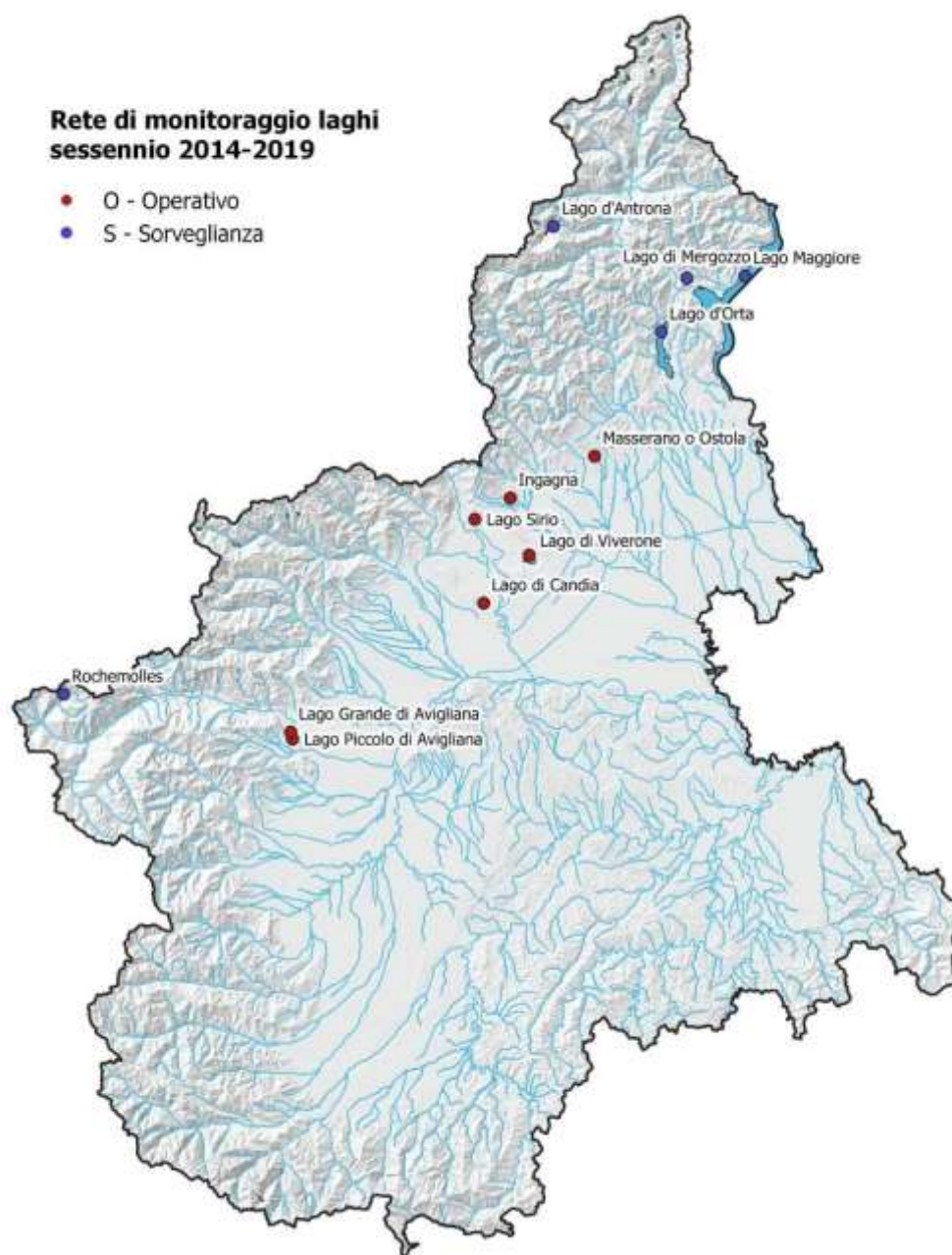


Figura 71 – Rete di monitoraggio dei laghi – sessennio 2014-2019

### 3.2. Classificazione dello stato di qualità - sessennio 2014-2019

La Direttiva 2000/60/CE prevede una modalità piuttosto articolata di classificazione dello stato di qualità complessivo dei Corpi Idrici (CI) che deriva dal valore più basso attribuito allo Stato Chimico e allo Stato Ecologico, secondo lo schema riportato nella figura 72.

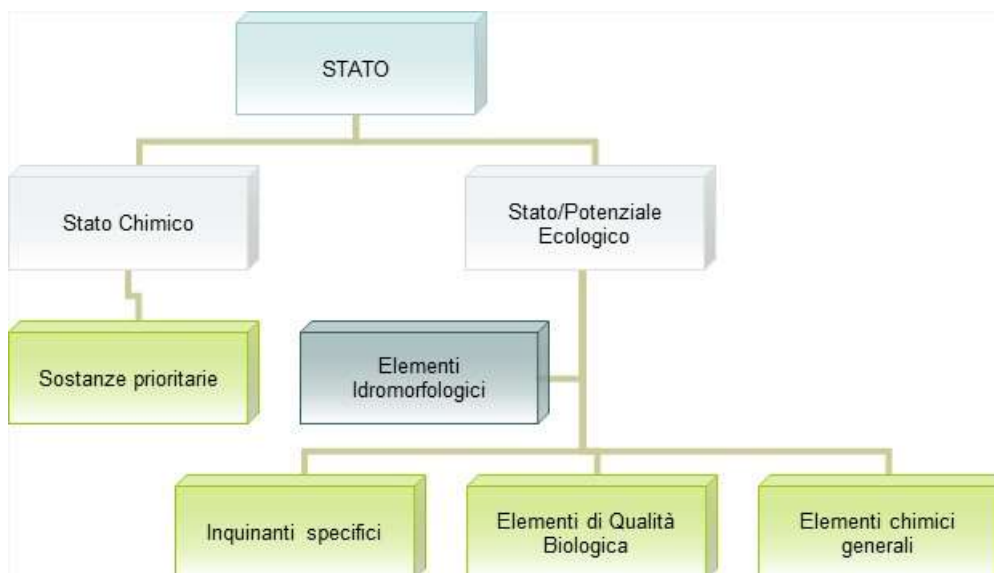


Figura 72 – Schema di classificazione dello Stato di qualità ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

Lo **Stato Chimico** (SC) è definito a partire da un elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea (Allegato X della DQA). Per queste sostanze sono stati definiti Standard di Qualità ambientale (SQA) a livello europeo dalla Direttiva 2013/39/UE, recepita in Italia con il D.Lgs. 172/2015. L'elenco delle sostanze per la valutazione dello Stato Chimico è riportato nella tabella 1/A del D.Lgs.172/2015, con i relativi SQA espressi come valore medio annuo (SQA\_MA) o come concentrazione massima ammissibile (SQA\_CMA).

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 tecnica, il “Mancato conseguimento dello stato Buono” verrà indicato per brevità come Stato Chimico “Non Buono”.

La classe Non buono è attribuita quando il valore medio annuo di concentrazione, anche solo di una delle sostanze monitorate, supera il relativo SQA\_MA o qualora venga superato il valore dell’SQA\_CMA.



Figura 73 – Classificazione dello Stato Chimico

Lo **Stato Ecologico** (SE) è definito sulla base del valore più basso attribuito agli elementi di qualità monitorati:

- **Elementi di Qualità Biologica (EQB)**: vengono considerate le comunità di macroinvertebrati, diatomee, macrofite, fitoplancton e fauna ittica. La valutazione dello stato delle comunità biologiche è definita come grado di scostamento tra i valori osservati e quelli riferibili a situazioni prossime alla naturalità, definite condizioni di riferimento. Lo scostamento è espresso come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) tra i valori osservati e quelli di riferimento.

**Macroinvertebrati**: indice BQIES (Benthic Quality Index Expected Species). Si tratta di un indice che considera la composizione e l'abbondanza dei taxa, diversità e rapporto tra taxa sensibili e tolleranti. Il valore annuale dell'indice BQIES è dato dalla media dei valori delle campagne effettuate nell'anno di monitoraggio. E' prevista la classificazione in 5 classi di qualità.

**Diatomee**: indice EPI-L (Eutrophication/Pollution Index - Lake). L'indice prevede l'attribuzione alle diverse specie diatomiche di un peso trofico e di un valore indicatore che sono in relazione ai livelli di trofia.

Il valore annuale dell'indice EPI-L è dato dal valore dell'unica campagna richiesta nell'anno di monitoraggio. E' prevista la classificazione in 5 classi di qualità.

**Macrofite**: indice MacroIMMI (Macrophytes Italian MultiMetric Index). Si tratta di un indice multimetrico basato su tre metriche che considera la composizione della comunità e l'abbondanza. Il valore annuale dell'indice MacroIMMI è dato dal valore dell'unica campagna richiesta nell'anno di monitoraggio. E' prevista la classificazione in 5 classi di qualità.

Ai fini della classificazione le metriche delle Diatomee e delle Macrofite sono aggregate nell'indice ICMF (indice composito Macrofite e Fitobenthos).

**Fauna ittica**: indice LFI (Lake Fish Index). Si tratta di un indice multimetrico che considera la composizione, l'abbondanza e la struttura di età della comunità.

Il valore annuale dell'indice LFI è dato dalla media dal valore dell'unica campagna richiesta nell'anno di monitoraggio. E' prevista la classificazione in 5 classi di qualità.

**Fitoplancton**: indice IPAM (Italian Phytoplankton Assessment Method). Si tratta di un indice multimetrico che considera la biomassa (concentrazione di clorofilla a e biovolume) e la composizione (indice PTIot). Il valore annuale dell'indice IPAM è dato dalla media dei valori dei campionamenti previsti in un anno. E' prevista la classificazione in 5 classi di qualità.

- **Elementi Generali Chimico-fisici a sostegno**: comprendono i parametri chimici per la valutazione delle condizioni di ossigenazione, termiche, dei nutrienti, di acidificazione, di trasparenza. Alcuni di questi (ossigeno, trasparenza e nutrienti) rientrano nella classificazione attraverso l'indice multimetrico LTLecco (Livello trofico dei laghi per lo stato ecologico), gli altri vengono utilizzati per l'interpretazione del dato biologico e nella valutazione degli impatti.

La metrica di classificazione è l'indice LTLecco che considera i parametri: Ossigeno ipolimnico, Fosforo totale e trasparenza. Il valore del LTLecco annuale è dato dalla somma dei punteggi attribuiti ai parametri sulla base dei valori medi di concentrazione annuali; l'indice su base triennale deriva dalla somma dei punteggi attribuiti ai singoli parametri sulla base dei valori medi di concentrazione nei 3 anni. E' prevista la classificazione in 3 classi di qualità (Elevato, Buono, Sufficiente).

- **Elementi chimici a sostegno - Inquinanti Specifici**: comprendono i contaminanti considerati rilevanti a scala nazionale di singolo Stato Membro. Per queste sostanze vengono fissati SQA\_MA nazionali dai singoli Stati Membri (Tabella 1/B del DM 260/2010 modificato dal D.Lgs. 172/2015). L'elenco dei parametri della tabella 1/B è integrato a livello regionale/distrettuale con sostanze considerate rilevanti a scala locale, come ad esempio i pesticidi. L'elenco dei



pesticidi viene aggiornato ogni sessennio secondo le modalità previste dalle Linee Guida ISPRA 71/2011 e dalle Linee Guida SNPA 14/2018.

La conformità agli SQA è effettuata sulla base della media aritmetica delle concentrazioni rilevate nei diversi campionamenti per le diverse sostanze, nell'arco di un anno, secondo le modalità tecniche previste dal Decreto 172/2015. La conformità agli SQA è valutata su base annuale; 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, operativo, si considera il dato annuale peggiore del CI nel triennio di riferimento.

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

La verifica degli SQA conduce ad una prima attribuzione della classe "Buono" o "Sufficiente" a seconda che il valore medio delle concentrazioni, anche solo di una sostanza, risulti rispettivamente inferiore o superiore all'SQA. La classe Elevato viene attribuita nel caso in cui il valore medio annuale risulti inferiore a SQA\_MA e < al LOQ.

La classe di Stato Ecologico viene espressa secondo 5 classi di qualità contrassegnate da 5 specifici colori:

Elevato
Buono
Sufficiente
Scarso
Cattivo

Nella figura 74 è riportato lo schema di classificazione dello Stato Ecologico con l'indicazione delle metriche previste per ognuno degli EQ dal Decreto 260/2010, dal D.lgs. 172/2015 e dalla Decisione 2018/229/UE.

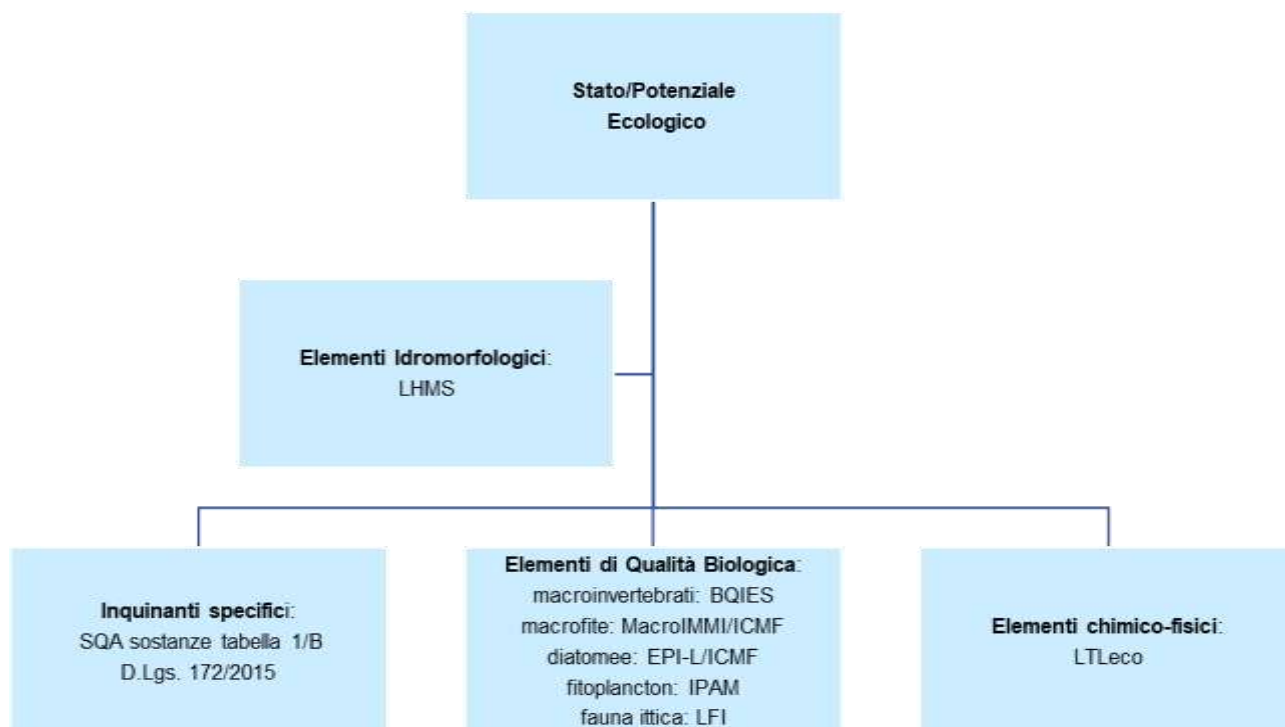


Figura 74 – Metriche di classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico dei laghi ai sensi della DQA

Per i CI artificiali (CIA) o fortemente modificati (CIFM), è prevista la classificazione del Potenziale Ecologico secondo il Decreto Direttoriale 341/STA del 2016. Per questi corpi idrici, viene valutata la qualità ecologica che può essere raggiunta nonostante le alterazioni idromorfologiche a cui sono soggetti per la specifica destinazione d'uso, considerando le misure di mitigazione adottate.

La classificazione ufficiale ai fini della verifica del raggiungimento degli obiettivi di qualità è prodotta al termine del sessennio di riferimento.

La classe di SE e di SC è attribuita al CI al termine del periodo di riferimento per ogni tipologia di monitoraggio:

- 1 anno per i CI della rete di Sorveglianza
- 3 anni di monitoraggio per i CI della rete Operativa

I passaggi chiave per la classificazione sono:

- il calcolo delle metriche previste per tutti gli Elementi di Qualità su base annuale a livello di CI
- il calcolo, nei casi previsti, degli indici su base triennale nel caso di rete Operativa
- l'aggregazione su base sessennale secondo le modalità previste dalla normativa o concordate in sede di Autorità di Distretto del Po.

La classificazione del sessennio 2014-2019 è avvenuta secondo le modalità di aggregazione dei dati concordate a livello distrettuale che in sintesi prevedono in via prevalente:

- l'anno di monitoraggio per i CI sottoposti ad un solo anno di monitoraggio nel sessennio 2014-2019
- l'ultimo triennio disponibile per i CI sottoposti a monitoraggio ogni anno nel sessennio 2014-2019 (operativo).

La classificazione dello stato chimico del Lago Maggiore, secondo quanto concordato dalle Regioni Lombardia e Piemonte e dall'Autorità di Distretto del Po, è stata effettuata tenendo conto dei soli parametri previsti nell'Accordo interregionale per il monitoraggio del Fiume Ticino e del Lago Maggiore sessennio 2014-2019.

Ai fini della classificazione del sessennio 2014-2019, l'indice BQIES non è stato utilizzato per la classificazione dei CI in operativo, ma solo per quelli in sorveglianza.

Nel sessennio 2014-2019 il 33% dei CI lacustri risulta in Stato Ecologico Buono. Si tratta dei laghi Orta, Rochemolles, Antrona e Maggiore.

Gli altri 8 laghi, pari al 67% di quelli monitorati, risultano in classe Sufficiente.

Per quanto riguarda invece lo Stato Chimico, solo il lago di Avigliana piccolo risulta in classe Non Buono a causa del Nichel.

Nella classificazione dello Stato Ecologico, nei corpi idrici in classe Sufficiente gli elementi che maggiormente concorrono allo scadimento dello SE sono i parametri chimico-fisici, con l'indice LTLecco e, tra gli EQB, il fitoplancton, con l'indice IPAM e le macrofite, con l'indice MacroIMMI.

Anche per l'indice ICMF che deriva dall'aggregazione delle metriche relative alle diatomee e alle macrofite, la classe Sufficiente dell'indice risulta determinata dalla metrica delle macrofite e solo in un caso anche da quello delle diatomee.

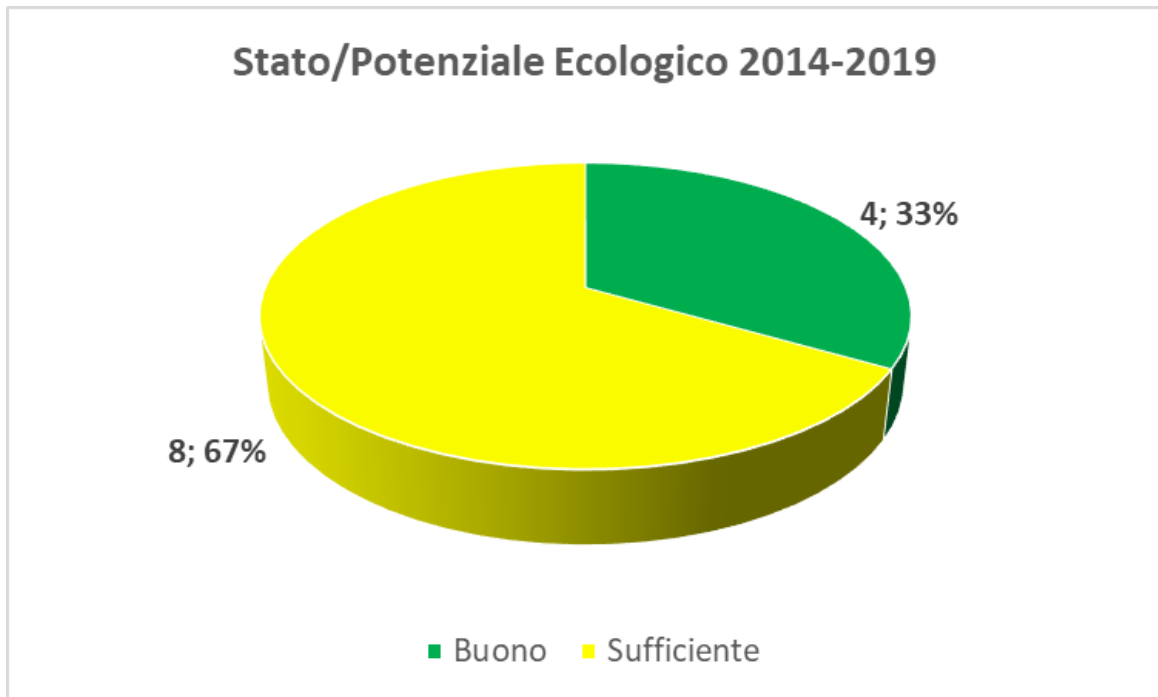


Figura 75 – Stato/Potenziale Ecologico - Classificazione sessennio 2014-2019

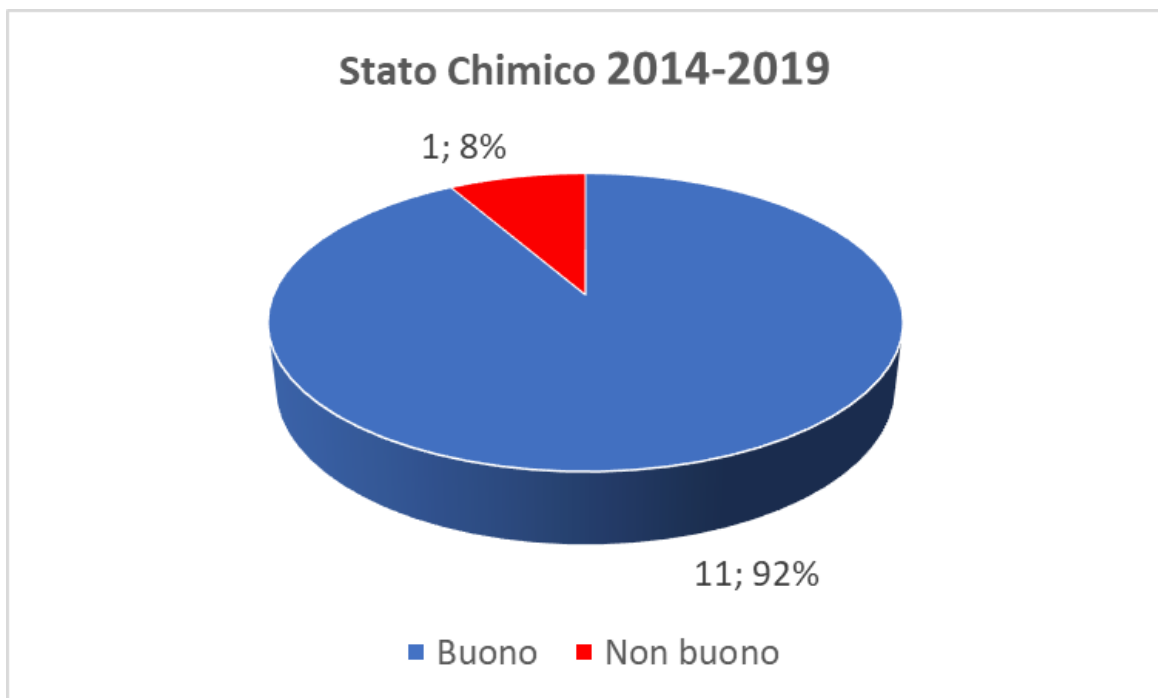


Figura 76 - Stato Chimico - Classificazione sessennio 2014-2019



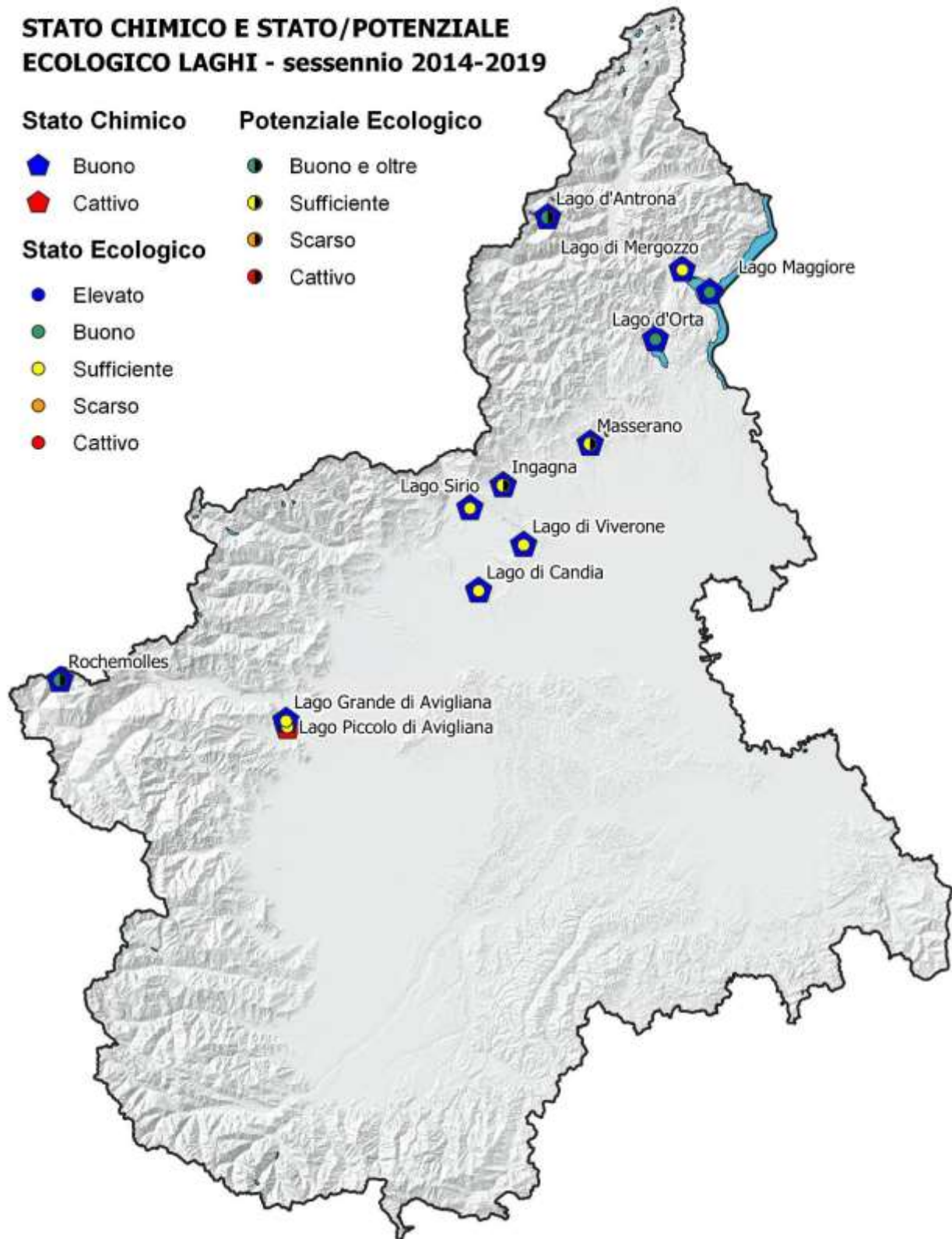


Figura 77 – Stato/Potenziale Ecologico e Chimico sessennio 2014-2019

Codice CI	Lago	Classe LTLecco 2014_2019	SQA ecologico 2014_2019	Classe_IPAM 2014-2019	Classe LFI 2014-2019	Classe_MacrolMMI 2014-2019	Classe EPI-L 2014-2019	Classe ICMF 2014-2019	Classe BQIES 2014-2019	Stato/Potenziale Ecologico 2014-2019	EQ determinante classe SE	EQ determinante < Buono
AL-3_203PI	Lago d'Orta	Buono	Buono	Buono		Sufficiente	Elevato	Buono	NA	Buono	FI;ICMF (D);SQA;LTLecco	
AL-6_206PI	Avigliana grande	Sufficiente	Elevato	Sufficiente		Scarso	Elevato	Sufficiente		Sufficiente	ICMF(MA);FI; LTLecco	ICMF(MA);FI; LTLecco
AL-5_205PI	Avigliana piccolo	Buono	Elevato	Buono		Sufficiente	Buono	Sufficiente		Sufficiente	ICMF (MA)	ICMF(MA)
AL-5_209PI	Candia	Sufficiente	Buono	Sufficiente		Cattivo	Buono	Sufficiente		Sufficiente	ICMF(MA);FI;LTLecco	ICMF(MA); FI;LTLecco
AL-6_216PI	Ingagna	Sufficiente	Elevato	Sufficiente						Sufficiente	FI;LTLecco	FI;LTLecco
AL-5_215PI	Masserano o Ostola	Sufficiente	Buono	Sufficiente						Sufficiente	FI;LTLecco	FI;LTLecco
AL-6_208PI	Sirio	Sufficiente	Elevato	Sufficiente		Sufficiente	Buono	Sufficiente		Sufficiente	ICMF(MA);FI;LTLecco	ICMF (MA);FI; LTLecco
AL-6_204PI	Viverone	Sufficiente	Buono	Sufficiente		Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente		Sufficiente	ICMF(MA e D);FI;LTLecco	ICMF(MA e D);FI; LTLecco
AL-9_217PI	Rochemolles	NC	Elevato	Buono						Buono	FI	
AL-6_202PI	Mergozzo	Buono	Elevato	Buono	Sufficiente	NA	Elevato	Elevato	Elevato	Sufficiente	Fauna Ittica	Fauna Ittica
POTI2LN1in	Maggiore	Buono	Buono	Buono		Buono	Buono	Buono	Elevato	Buono	FI;ICMF;SQA; LTLecco	
AL-10_210PI	Antrona	Buono	Elevato	Buono						Buono	FI;LTLecco	

**Tabella 2 - Classe di qualità degli EQ utilizzati per la classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico 2014-2019**

D: diatomee; MA: macrofite; FI: fitoplancton; ICMF: indice composito macrofite/diatomee; NA: Non Applicabile

### 3.3. Analisi delle pressioni e degli impatti

L'analisi delle pressioni è prevista dall'art. 5 della DQA e viene aggiornata nell'ambito della revisione del Piano di Gestione Distrettuale ogni 6 anni.

La metodologia applicata è quella descritta nelle Linee guida SNPA 11/2018 e nel Progetto di Piano di Gestione 2021-2027.

La metodologia prevede la caratterizzazione di un insieme di tipologie di pressioni antropiche il cui elenco è standardizzato a livello europeo che considera, tra le altre, le pressioni di tipo puntuale, diffuso, i prelievi idrici, le alterazioni morfologiche, la presenza di specie aliene.

Elenco tipologie pressione	
1.1 Puntuali - scarichi urbani	
1.2 Puntuali - sfioratori di piena	
1.3 Puntuali - impianti IED	
1.4 Puntuali - impianti non IED	
1.5 Puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati	4.1 Alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponde
1.6 Puntuali - discariche	4.2 Dighe, barriere e chiuse
1.7 Puntuali - acque di miniera	4.3 Alterazione idrologica
1.8 Puntuali - impianti di acquacoltura	4.4 Perdita fisica totale o parziale del corpo idrico
1.9 Puntuali - altre pressioni	4.5 Altre alterazioni idromorfologiche
2.1 Diffuse - dilavamento superfici urbane	5.1 Introduzione di malattie e specie aliene
2.2 Diffuse - agricoltura	5.2 Sfruttamento/rimozione di animali/piante
2.3 Diffuse - selvicoltura	5.3 Rifiuti/discariche abusive
2.4 Diffuse - trasporti	6.1 Ricarica delle acque sotterranee
2.5 Diffuse - siti contaminati/siti industriali abbandonati	6.2 Alterazione del livello o del volume di falda
2.6 Diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura	7 Altre pressioni antropiche
2.7 Diffuse - deposizioni atmosferiche	8 Pressioni antropiche sconosciute
2.8 Diffuse - attività minerarie	9 Pressioni antropiche - inquinamento storico
2.9 Diffuse - impianti di acquacoltura	
2.10 Diffuse - altre pressioni	
3.1 Prelievi/diversioni - uso agricolo	
3.2 Prelievi/diversioni - uso civile potabile	
3.3 Prelievi/diversioni - uso industriale	
3.4 Prelievi/diversioni - raffreddamento	
3.5 Prelievi/diversioni - uso idroelettrico	
3.6 Prelievi/diversioni - piscicoltura	
3.7 Prelievi/diversioni - altri usi	

**Figura 78 – Elenco standardizzato a livello europeo delle tipologie di pressione antropica da considerare per l'analisi ex art. 5 della DQA**

Ogni tipologia di pressione è valutata attraverso l'impiego di indicatori uniformati a scala nazionale dalle Linee guida SNPA11/2018 e a livello Distrettuale, compatibilmente con la disponibilità di base dati complete, aggiornate e con adeguata copertura territoriale, necessarie al loro popolamento. L'analisi è di tipo quali-quantitativo: per ogni indicatore è prevista una soglia di significatività, superata la quale la pressione è considerata significativa per il CI. Gli indicatori vengono popolati a livello di diversi ambiti di riferimento geografici: il corpo idrico, il bacino afferente, il bacino totale, il buffer.

Per maggiori dettagli relativi alla metodologia per l'analisi delle pressioni, in particolare per gli indicatori previsti e le soglie di significatività, si rimanda alle linee guida SNPA 11/2018 e al Progetto di Piano di Gestione 2021-2027.



L'analisi delle pressioni è stata effettuata per 35 CI; per ogni indicatore di pressione, la metodologia indica una soglia di significatività, superata la quale la pressione è stata considerata significativa per il corpo idrico.

Le tipologie di pressioni risultate maggiormente significative in Piemonte sono la presenza di specie aliene (indicatore 5.1), le alterazioni morfologiche relative alla fascia di vegetazione ripariale (indicatore 4.5), l'artificializzazione delle sponde (indicatore 4.1), i prelievi idrici (indicatore 3 cumulativo), il traffico (indicatore 2.4).

Queste pressioni interessano per lo più i laghi che fanno parte della rete di monitoraggio regionale; infatti, i CI non monitorati sono invasi localizzati in contesti montani nei quali le pressioni antropiche sono trascurabili.

Nella tabella 3 è riportata la sintesi dei risultati dell'analisi delle pressioni relativa ai CI della rete di monitoraggio regionale.

Analogamente per quanto riguarda la caratterizzazione degli Impatti, la DQA prevede che vengano prese in considerazione alcune specifiche tipologie di impatto il cui elenco è standardizzato a livello europeo.

L'analisi degli impatti è di tipo quali-quantitativo: ad ogni pressione significativa vengono associati uno o più impatti attesi tra quelli definiti a livello europeo e ne viene valutata la significatività per i CI monitorati attraverso l'utilizzo di indicatori e soglie.

<b>Tipologia di impatto</b>
Inquinamento da nutrienti
Inquinamento organico
Inquinamento chimico
Inquinamento microbiologico
Inquinamento/Intrusione salina
Acidificazione
Temperature elevate
Habitat alterati a seguito di alterazioni idrologiche
Habitat alterati a seguito di alterazioni morfologiche
Diminuzione della qualità delle acque superficiali dovuta a interazione con le acque sotterranee (per lo stato chimico e quantitativo delle acque sotterranee)
Danni agli ecosistemi terrestri a causa dello stato chimico/quantitativo delle acque sotterranee da cui dipendono
Alterazione della direzione di flusso delle acque sotterranee causanti il fenomeno dell'intrusione salina (o di altre sostanze)
Abbassamento dei livelli piezometrici per prelievi eccessivi
Altri impatti significativi
Impatto sconosciuto

**Figura 79 – Elenco standardizzato a livello europeo delle tipologie di impatto da considerare per l'analisi ex art. 5 della DQA**

Anche per gli impatti, le Linee guida SNPA 11/2018 prevedono un elenco di indicatori uniformato a livello nazionale, con relative soglie di significatività.

Per ognuna delle tipologie di Impatto previste sono stati popolati uno o più indicatori tra quelli indicati nelle Linee guida SNPA; l'impatto è stato considerato significativo quando almeno uno degli indicatori è risultato significativo.

Le Linee guida indicano di effettuare la valutazione complessiva dell'impatto aggregando su base triennale o sessennale i risultati degli indici annuali. Suggestiscono inoltre di valutare anche la stabilità nel tempo del numero di anni in cui si ha il superamento dei valori soglia.

La significatività dell'impatto al CI è stata attribuita considerando tutte le annualità del sessennio 2014-2019, con un peso prevalente agli ultimi 3 anni nel caso di monitoraggio operativo. Nella valutazione dei trend sono stati utilizzati tutti i dati disponibili a partire dal 2002.

La significatività degli indicatori di impatto è stata valutata solo per i CI monitorati nel sessennio 2014-2019 per i quali erano disponibili i dati che derivano dal monitoraggio chimico e biologico.

Per i CI non monitorati, per i quali non sono disponibili dati del monitoraggio misurati, sono stati attribuiti gli impatti attesi in relazione alle pressioni significative sul CI; l'associazione è stata effettuata secondo le indicazioni delle Linee guida SNPA 11/2018.

In questo rapporto tecnico i risultati dell'analisi degli impatti presentati sono quelli relativi ai CI monitorati.

Per maggiori dettagli relativi alla metodologia per l'analisi degli impatti, in particolare per gli indicatori previsti e le soglie di significatività, si rimanda alle Linee guida SNPA 11/2018 e al Progetto di Piano di Gestione 2021-2027.

Gli impatti risultati significativi sono prevalentemente l'inquinamento da organico, da nutrienti e, su 3 laghi, l'aumento della temperatura e l'acidificazione.

Nelle tabelle 3 e 4 è riportata la sintesi dei risultati delle pressioni e degli impatti per i laghi della rete regionale di monitoraggio.

**Tabella 3 – Sintesi dell'analisi delle pressioni dei laghi della rete di monitoraggio regionale**

Codice CI	Denominazione	1 - PUNTUALI scarichi urbani										2 - DIFFUSE dilavamento superfici urbane										3 - PRELIEVI / DIVERSIONI uso agricolo										4 - alterazione fisica canali/alveo/sponde										5 - introduzione di malattie e specie aliene										9 - pressioni antropiche inquinamento storico									
		1.1 - PUNTUALI scarichi urbani	1.2 - PUNTUALI sfioratori di piena	1.3 - PUNTUALI scarichi impianti IED	1.4 - PUNTUALI scarichi impianti non IED	1.5 - PUNTUALI siti contaminati	1.6 - PUNTUALI discariche	1.8 - PUNTUALI impianti acquacoltura	1 - PUNTUALI cumulativo	2.1 - DIFFUSE dilavamento superfici urbane	2.2 - DIFFUSE agricoltura	2.4 - DIFFUSE trasporti	2.6 - DIFFUSE scarichi non allacciati alla fognatura	2 - DIFFUSE cumulativo	3.1 - PRELIEVI / DIVERSIONI uso agricolo	3.2 - PRELIEVI / DIVERSIONI uso civile potabile	3.3 - PRELIEVI / DIVERSIONI uso industriale	3.4 - PRELIEVI / DIVERSIONI uso raffreddamento	3.5 - PRELIEVI / DIVERSIONI uso idroelettrico	3.6 - PRELIEVI / DIVERSIONI piscicoltura	3.7 - PRELIEVI / DIVERSIONI altri usi	3 - PRELIEVI cumulativo	4.1 - alterazione fisica canali/alveo/sponde	4.2 - dighe, barriere e chiuse	4.5 - altre alterazioni idromorfologiche	5.1 - introduzione di malattie e specie aliene	9 - pressioni antropiche inquinamento storico																																		
AL-10_210PI	Lago d'Antrona	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	sì	no	no	sì	no	no	sì	no	no	sì	no	sì	no	ND	no																													
AL-3_203PI	Lago d'Orta	no	no	no	no	no	no	no	no	sì	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	sì	no	sì	sì	sì	sì	sì	sì	sì	no																														
AL-5_205PI	Lago Piccolo di Avigliana	no	no	no	no	sì	no	no	sì	no	no	sì	no	no	sì	no	no	no	no	no	no	sì	no	no	sì	sì	sì	sì	sì	no																															
AL-5_209PI	Lago di Candia	no	no	no	no	no	no	no	no	no	sì	no	no	sì	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	sì	sì	sì	sì	no																															
AL-5_215PI	Masserano o Ostola	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	no	no	no	ND	ND	ND	ND	no																															
AL-6_202PI	Lago di Mergozzo	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	sì	no	sì	sì	sì	sì	sì	no																															
AL-6_204PI	Lago di Viverone	no	no	no	no	no	no	no	no	no	sì	no	sì	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	sì	sì	sì	sì	sì	sì																															
AL-6_206PI	Lago Grande di Avigliana	no	sì	no	no	no	no	no	sì	sì	no	sì	no	sì	sì	no	no	no	no	no	no	sì	sì	no	sì	sì	sì	sì	sì	sì																															
AL-6_208PI	Lago Sirio	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	sì	no	no	no	no	no	no	no	sì	sì	no	sì	sì	sì	sì	sì	sì																															
AL-6_216PI	Ingagna	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	sì	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	no	no	no	ND	ND	ND	no																																
AL-9_217PI	Rochemolles	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	no	no	no	ND	ND	ND	ND	no																																

sì: pressione significativa; no: pressione non significativa; ND: pressione non valutata/no dati



**Tabella 4 – Sintesi degli Impatti significativi della rete di monitoraggio regionale**

<b>Codice CI</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Inquinamento da nutrienti</b>	<b>Inquinamento organico</b>	<b>Inquinamento chimico</b>	<b>Acidificazione</b>	<b>Inquinamento microbiologico</b>	<b>Temperature elevate</b>	<b>Habitat alterati a seguito di alterazioni idrologiche</b>	<b>Habitat alterati a seguito di alterazioni morfologiche</b>
AL-10_210PI	Lago d'Antrona	no	no	ND	sì	no	no	ND	ND
AL-3_203PI	Lago d'Orta	no	no	ND	sì	no	sì	ND	ND
AL-5_205PI	Lago Piccolo di Avigliana	no	sì	ND	no	no	no	ND	ND
AL-5_209PI	Lago di Candia	no	sì	ND	no	no	no	ND	ND
AL-5_215PI	Masserano o Ostola	no	sì	ND	no	no	no	ND	ND
AL-6_202PI	Lago di Mergozzo	no	no	ND	sì	no	sì	ND	ND
AL-6_204PI	Lago di Viverone	sì	no	ND	no	no	sì	ND	ND
AL-6_206PI	Lago Grande di Avigliana	sì	sì	ND	no	no	no	ND	ND
AL-6_208PI	Lago Sirio	sì	sì	ND	no	no	no	ND	ND
AL-6_216PI	Ingagna	no	sì	ND	no	no	no	ND	ND
AL-9_217PI	Rochemolles	no	no	ND	no	no	no	ND	ND

sì: impatto significativo; no: impatto non significativo; ND: impatto non valutato/no dati

### 3.4. Analisi dei risultati

L'analisi dei risultati della classificazione dei laghi dal 2009 al 2019 evidenzia una sostanziale stabilità sia dello Stato Ecologico che di quello Chimico.

Le due uniche eccezioni sono rappresentate dal Lago di Mergozzo per lo Stato Ecologico e il lago Avigliana Piccolo per lo Stato Chimico. Nel 2016 è stato effettuato il monitoraggio della Fauna Ittica per il lago di Mergozzo e l'indice LFI è risultato in classe Sufficiente.

Per il lago di Avigliana Piccolo il superamento dell'SQA per il Nichel deve tener conto del fatto che l'evoluzione normativa ha previsto variazioni significative nella verifica degli SQA il cui valore soglia è passato da 20 a 4 e la modalità di calcolo prevede la valutazione della frazione biodisponibile.

**Tabella 5 – Stabilità dello Stato Ecologico e Chimico 2009-2019**

Lago	Stabilità SE 2009-2019	Stabilità SC 2009-2019	Variazioni
Lago d'Antrona	stabile >= Buono	stabile Buono	
Lago d'Orta	stabile >= Buono	stabile Buono	
Lago Piccolo di Avigliana	stabile < Buono	buono non stabile	Nichel per SC
Lago di Candia	stabile < Buono	stabile Buono	
Masserano o Ostola	stabile < Buono	stabile Buono	
Lago di Mergozzo	buono non stabile	stabile Buono	fauna ittica per SE
Lago di Viverone	stabile < Buono	stabile Buono	
Lago Grande di Avigliana	stabile < Buono	stabile Buono	
Lago Sirio	stabile < Buono	stabile Buono	
Ingagna	stabile < Buono	stabile Buono	
Rochemolles	stabile >= Buono	stabile Buono	
Lago Maggiore	stabile >= Buono	stabile Buono	

Entrando nel dettaglio, gli indici che maggiormente influiscono sulla classe di Stato Ecologico sono l'LTLeco e l'IPAM che mostrano anch'essi una sostanziale stabilità negli anni.

In particolar modo, confrontando gli indici relativi ai corpi idrici in monitoraggio operativo, si rilevano alcune oscillazioni nel punteggio dell'indice LTLeco, che in alcuni casi influiscono sul passaggio di classe da Buono/Sufficiente per l'indice LTLeco annuale, come nei casi dei laghi Avigliana Piccolo e Candia. Tuttavia, solo nel caso del lago di Avigliana Piccolo, l'indice calcolato su base triennale è risultato in classe Buono.

Nella tabella 6 è riportata la serie storica relativa all'indice LTLeco a partire dal 2009. Nelle figure 82 e 83 è illustrato l'andamento del punteggio dell'indice LTLeco e delle classi per i laghi in monitoraggio operativo dal 2009 al 2019.

L'indice IPAM ha sostituito nel 2015 l'indice ICF e pertanto, ai fini di una maggiore confrontabilità dei risultati, si analizzano solo i dati dell'ultimo sessennio. Anche in questo caso, l'indice assume in via prevalente la classe Sufficiente, tranne nei laghi di Avigliana dove la classe prevalente è il Buono. Tuttavia, le oscillazioni del triennio 2017-2019 osservate nell'indice annuale per il lago di Avigliana Grande hanno determinato la classe Sufficiente dell'indice calcolato su base triennale.

Nella tabella 7 è riportata la serie storica relativa all'indice ICF-IPAM a partire dal 2009. Nelle figure 84 e 85 è illustrato l'andamento del valore dell'RQE e della classe dell'indice IPAM per i laghi in monitoraggio operativo dal 2014 al 2019.

Per quanto riguarda gli altri EQB, si evidenzia come le macrofite risultano nella quasi totalità dei casi in una classe Sufficiente o inferiore, mentre le diatomee mostrano un andamento inverso, con la quasi totalità dei laghi in una classe Buono o superiore.

Nelle figure 80 e 81 è riportata distribuzione percentuale nelle classi di qualità degli EQ nei corpi idrici sottoposti a monitoraggio. Il dato è normalizzato rispetto al numero di CI monitorati per ogni componente e utilizzati per la classificazione del sessennio. Si evidenzia come in base al Decreto 260/2010, l'indice LTLecco non possa assumere una classe inferiore al Sufficiente e gli SQA possono assumere solo la classe da Elevato a Sufficiente.

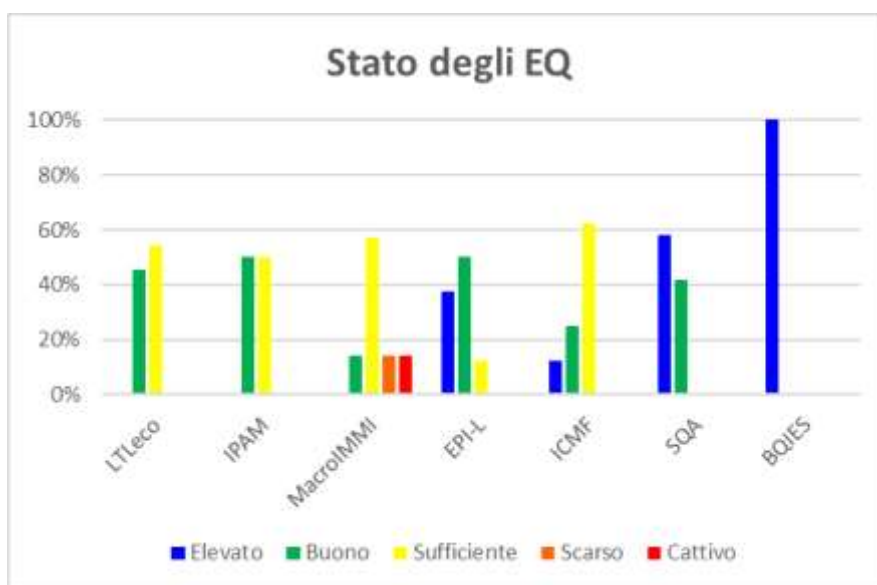


Figura 80 - Distribuzione nelle classi di qualità degli EQ monitorati

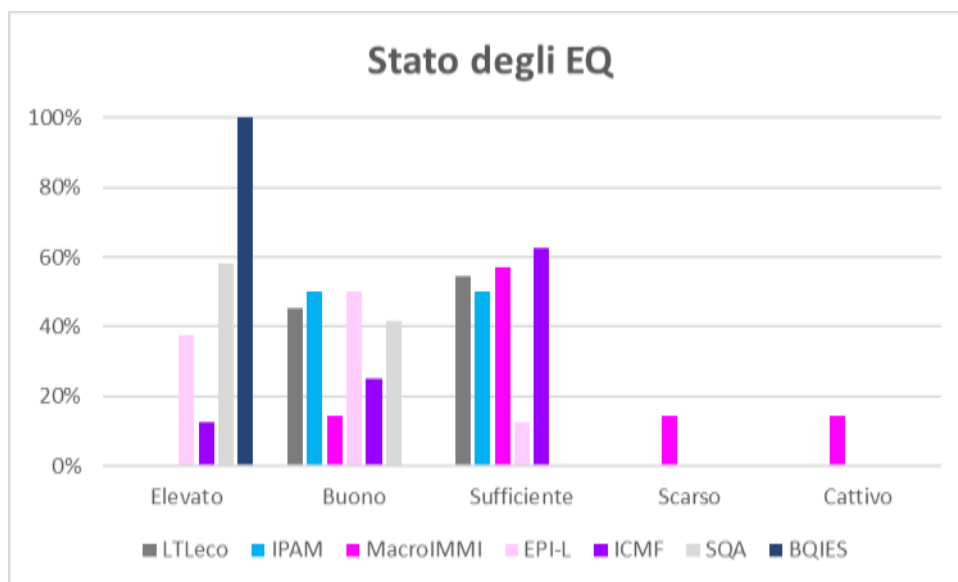


Figura 81 - Distribuzione nelle classi di qualità degli EQ monitorati



Tabella 6 – Indice LTLecco 2009-2019

Lago	LTLecco Punteggio_2009	Classe LTLecco_2009	LTLecco Punteggio_2010	Classe LTLecco_2010	LTLecco Punteggio_2011	Classe LTLecco_2011	LTLecco Punteggio TRIENNIO_2009-2011	Classe LTLecco TRIENNIO_2009-2011	Punteggio LTLecco 2012	Classe LTLecco 2012	Punteggio LTLecco 2013	Classe LTLecco 2013	Punteggio LTLecco 2014	Classe LTLecco 2014	LTLecco Punteggio TRIENNIO_2012-2014	Classe LTLecco TRIENNIO_2012_2014	Punteggio LTLecco 2015	Classe LTLecco 2015	Punteggio LTLecco 2016	Classe LTLecco 2016	LTLecco Punteggio TRIENNIO_2014-2016	Classe LTLecco TRIENNIO_2014_2016	Punteggio LTLecco 2017	Classe LTLecco 2017	Punteggio LTLecco 2018	Classe LTLecco 2018	Punteggio LTLecco 2019	Classe LTLecco 2019	LTLecco Punteggio TRIENNIO_2017-2019	Classe LTLecco TRIENNIO_2017_2019
Lago d'Orta	13	B	13	B	14	B	13	B	-	-	13	B	-	-	13	B	-	-	-	-	-	-	13	B	-	-	-	-	13	B
Avigliana grande	9	S	9	S	9	S	9	S	9	S	9	S	10	S	9	S	9	S	10	S	9	S	11	S	11	S	9	S	10	S
Avigliana piccolo	9	S	11	S	11	S	11	S	11	S	11	S	11	S	11	S	11	S	11	S	10	S	12	B	12	B	11	S	12	B
Candia	10	S	10	S	9	S	9	S	11	S	10	S	9	S	10	S	12	B	12	B	11	S	12	B	11	S	9	S	11	S
Ingagna	9	S	9	S	10	S	10	S	10	S	10	S	9	S	10	S	10	S	NC	NC	10	S	11	S	9	S	10	S	10	S
Masserano o Ostola	9	S	9	S	11	S	9	S	11	S	11	S	10	S	11	S	11	S	11	S	11	S	NC	NC	11	S	10	S	11	S
Sirio	9	S	9	S	9	S	9	S	9	S	10	S	9	S	9	S	10	S	11	S	9	S	9	S	9	S	9	S	9	S
Viverone	9	S	9	S	10	S	9	S	9	S	10	S	10	S	9	S	9	S	10	S	9	S	10	S	10	S	10	S	10	S
Rochemolles	12	B	12	B	13	B	12	B	-	-	-	-	-	-	NC	NC	-	-	-	-	-	-	NC	NC	-	-	-	-	NC	NC
Mergozzo	13	B	14	B	13	B	13	B	-	-	14	B	-	-	14	B	-	-	13	B	13	B	-	-	-	-	-	-	-	-
Antrona	13	B	12	B	12	B	13	B	-	-	13	B	-	-	13	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	B	12	B

B: Buono; S: Sufficiente; NC: Non Classificato

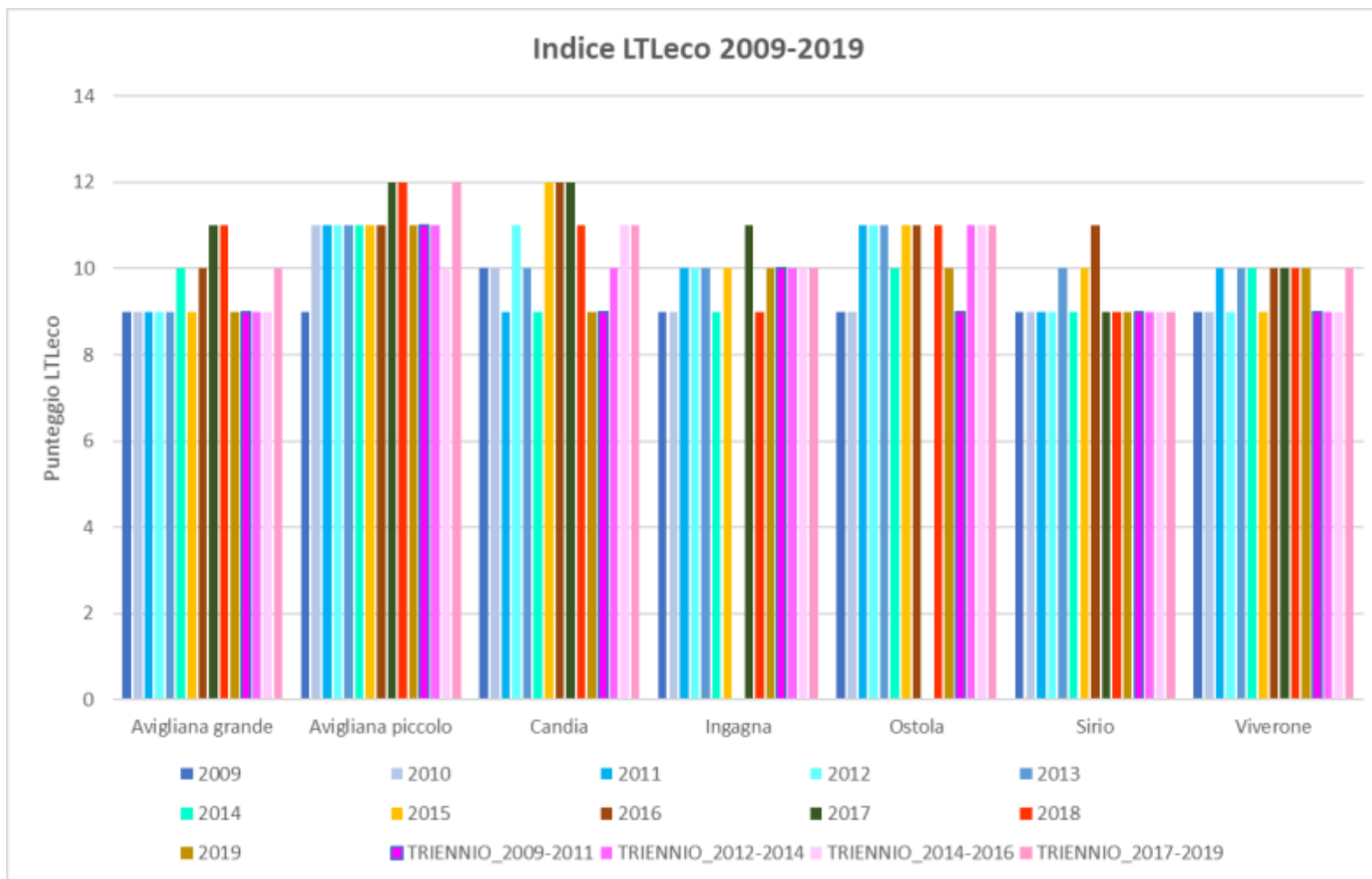


Figura 82 – Indice LTLecco – Punteggio laghi in monitoraggio operativo dal 2009 al 2019



Figura 83 – Classe indice LTLecco 2009-2019

Tabella 7 – Indice del fitoplancton ICF-IPAM 2009-2019

Lago	Classe_ICF_2009	RQE_ICF_2009	Classe_ICF_2010	RQE_ICF_2010	Classe_ICF_2011	RQE_ICF_2011	Classe_ICF_2009-2011	RQE_ICF_2009-2011	Classe_ICF_2012	RQE_ICF_2012	Classe_ICF_2013	RQE_ICF_2013	Classe_ICF_2014	RQE_ICF_2014	Classe_ICF_2012-2014	RQE_ICF_2012-2014	Classe_IPAM_2014	RQE_IPAM_2014	Classe_IPAM_2015	RQE_IPAM_2015	Classe_IPAM_2016	RQE_IPAM_2016	Classe_IPAM_2014-2016	RQE_IPAM_2014-2016	Classe_IPAM_2017	RQE_IPAM_2017	Classe_IPAM_2018	RQE_IPAM_2018	Classe_IPAM_2019	RQE_IPAM_2019	Classe_IPAM_2017-2019	RQE_IPAM_2017-2019
Lago d'Orta	E	0,8	B	0,7	E	0,8	E	0,8	-	-	-	-	-	-	B	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	B	0,73					B	0,73
Avigliana Grande	S	0,5	S	0,5	B	0,7	B	0,6	S	0,4	B	0,7	E	0,8	B	0,6	B	0,78	B	0,61	B	0,7	B	0,7	S	0,53	B	0,68	S	0,50	S	0,57
Avigliana Piccolo	B	0,6	B	0,6	B	0,7	B	0,7	B	0,6	B	0,7	E	0,9	B	0,7	E	0,91	B	0,68	B	0,7	B	0,76	B	0,69	B	0,71	S	0,56	B	0,65
Candia	S	0,5	B	0,6	B	0,6	B	0,6	S	0,5	S	0,5	S	0,5	S	0,5	S	0,49	S	0,43	S	0,56	S	0,49	S	0,51	B	0,66	S	0,52	S	0,56
Ingagna	S	0,5	S	0,4	Sc	0,3	S	0,4	S	0,5	S	0,5	B	0,7	B	0,6	B	0,69	B	0,48	S	0,43	S	0,53	S	0,42	S	0,51	S	0,44	S	0,46
Masserano o Ostola	B	0,8	B	0,6	B	0,7	B	0,7	B	0,7	S	0,5	B	0,6	B	0,6	S	0,55	S	0,5	B	0,62	S	0,56	B	0,66	S	0,58	S	0,50	S	0,58
Sirio	S	0,5	S	0,5	B	0,7	B	0,6	S	0,4	S	0,5	S	0,5	S	0,5	S	0,53	B	0,72	S	0,41	S	0,55	S	0,54	S	0,53	S	0,56	S	0,54
Viverone	B	0,7	B	0,7	B	0,6	B	0,6	S	0,5	B	0,6	B	0,7	B	0,6	B	0,64	S	0,48	S	0,59	S	0,57	B	0,63	S	0,58	S	0,50	S	0,57
Rochemolles	B	0,8	B	0,7	B	0,8	B	0,8	B	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	0,94					B	0,94
Mergozzo	E		E		E		E				E				E							B	0,72	B	0,72							
Antrona	E	0,9	E	0,8	E	0,8	E	0,8			E				E													B	0,79	B	0,79	

E: elevato; B:buono; S: sufficiente



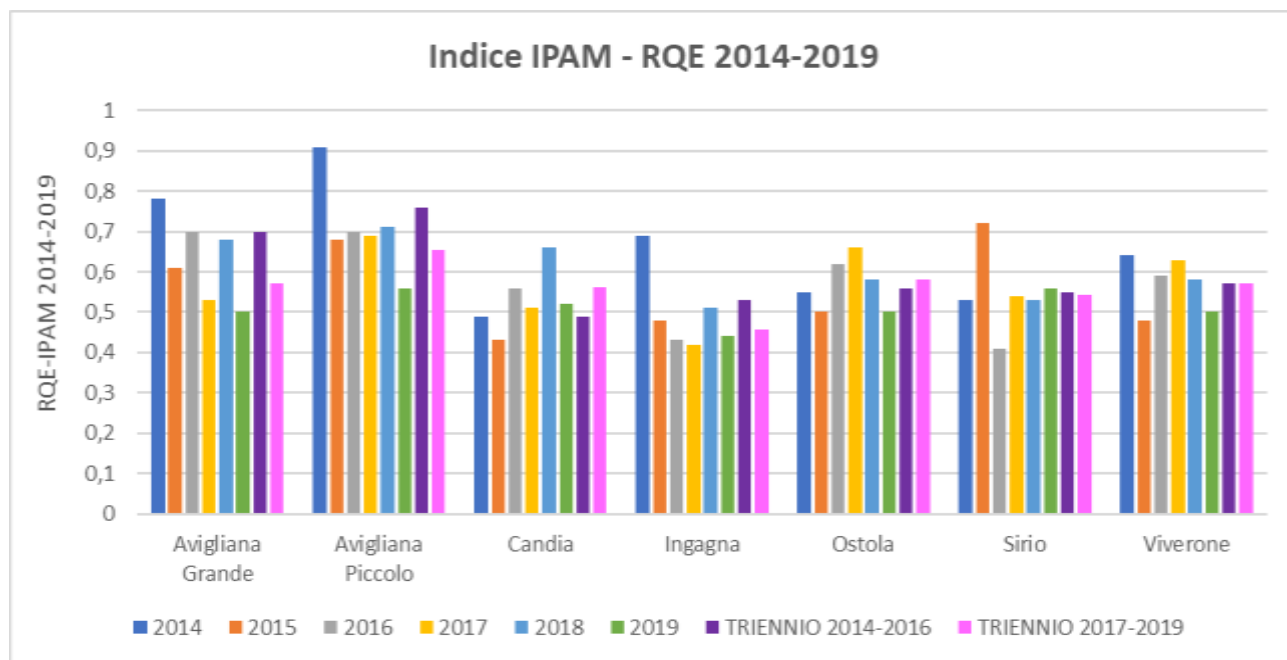


Figura 84 – Indice IPAM – Valore RQE per i laghi in monitoraggio operativo nel sessennio 2014-2019

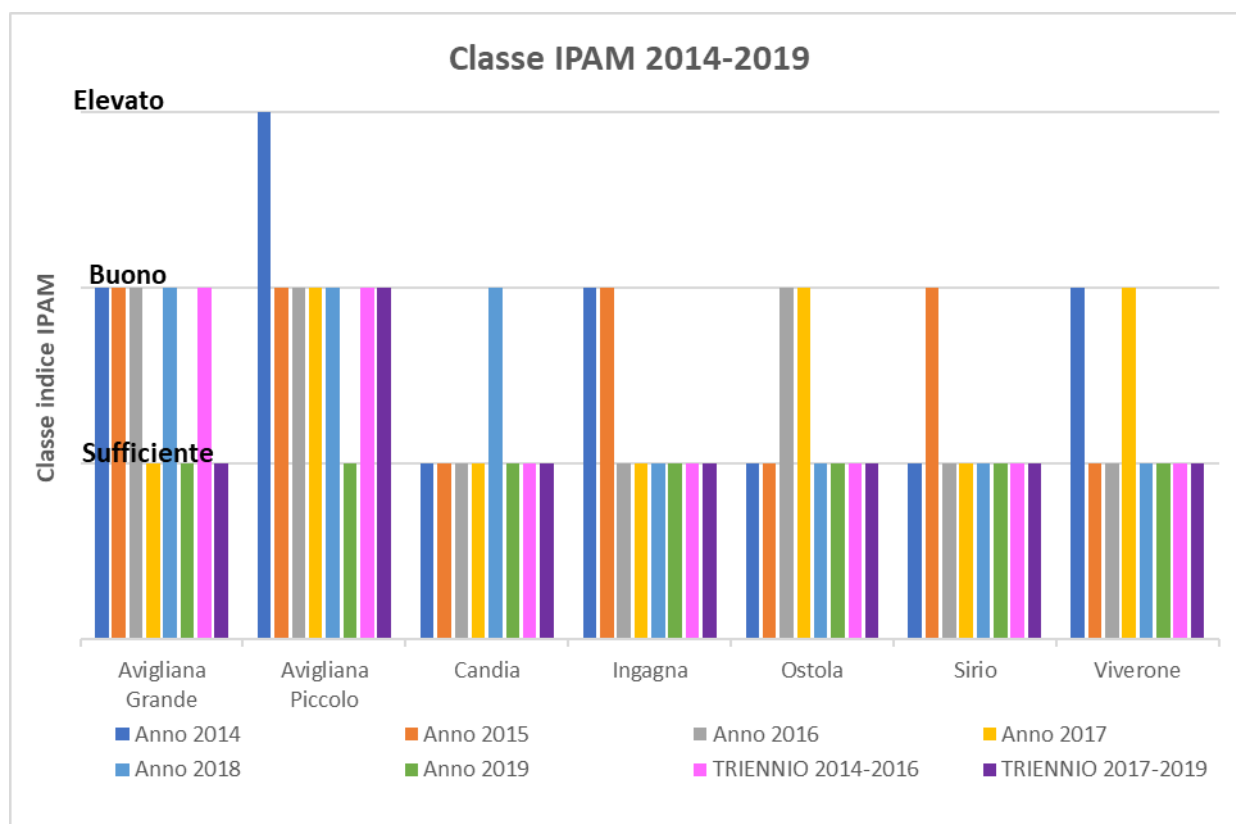


Figura 85 - Classe indice IPAM per i laghi in monitoraggio operativo nel sessennio 2014-2019

## RIFERIMENTI

Progetto di Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po 2021

<https://pianoacque.adbpo.it/progetto-di-piano-di-gestione-2021/>

Linee SNPA 11/2018 - *Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE*

Linee guida SNPA 14/2018 - *Linea guida per la progettazione del monitoraggio di acque, sedimenti e biota*

Manuali e linee guida 71/2011 - *Definizione di liste di priorità per i fitofarmaci nella progettazione del monitoraggio delle acque di cui al D. Lgs 152/2006 e s.m.i.*