

**RAPPORTO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE DOLCI
CHE RICHIEDONO PROTEZIONE E MIGLIORAMENTO PER ESSERE
IDONEE ALLA VITA DEI PESCI**
(ex art. 85, D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.e ii.)

ANNO 2022



Dipartimento Stato dell'ambiente ed ecosistemi
UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

Direttore U.O.C.:
dott. Giovanni Vacante

Autori:
Giovanni Vacante
Paola Aiello
Annalisa Ferlito

Data:
30/10/2023

Autori:

Giovanni Vacante

ARPA Sicilia – Direttore UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

Paola Aiello

ARPA Sicilia – Dirigente UOS 1.1 Acque superficiali interne

Annalisa Ferlito

ARPA Sicilia – Collaboratore Tecnico Professionale Esperto, Biologo, UOS 1.1 - Acque superficiali interne

Le attività di campionamento ed analisi su cui si basa la presente relazione sono state svolte nel corso dell'anno 2022 dal personale della UOC-S1 delle Sedi Territoriali di ARPA Sicilia di Agrigento e Catania e del Dipartimento "Area Laboratoristica" UOC PA-L1 e UOC RG-L3.

Foto di copertina: Fiume Ciane (Foto di Annalisa Ferlito - UOC S1 - Acque superficiali interne - Catania)

Sommario

1. RIASSUNTO.....	4
2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	4
3. MONITORAGGIO DELLE ACQUE DESTINATE ALLA VITA DEI PESCI.....	6
4. LE ACQUE DESTINATE ALLA VITA DEI PESCI NELLA REGIONE SICILIA.....	10
6. VALUTAZIONE DELLA CONFORMITÀ PER L'ANNO 2022.....	13
7. FIUME SOSIO - Ponte Sosio 2_pesci - Codice stazione IT19RW06101A.....	16
7.1 Monitoraggio 2022.....	18
8. FIUME ALCANTARA - Vecchio Mulino - Codice stazione IT19RW09607A.....	20
8.1 Dati storici.....	22
9. FIUME SIMETO - Fiume Simeto 101 Pietrarossa - Codice stazione R190940003.....	26
9.1 Dati storici.....	27
9.2 Monitoraggio 2022.....	30
10. FIUME ANAPO - F. Anapo Sortino - Codice stazione IT19RW09103A.....	32
10.1 Dati storici.....	33
10.2 Monitoraggio 2022.....	35
11. FIUME CIANE - F. Ciane - Codice stazione IT19RW09104.....	36
11.1 Dati storici.....	38
11.2 Monitoraggio 2022.....	40
12. CONCLUSIONI.....	42
12. 1 Cause di “non conformità”.....	42
12.2 Proposta di revisione della rete.....	42
13. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	45
14. DOCUMENTI TECNICI DI RIFERIMENTO.....	45

RAPPORTO DI MONITORAGGIO SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERICIALI DESTINATE ALLA VITA DEI PESCI

(ex art. 85, D. Lgs. 152/2006 e ss.mm. e ii.)

ANNO 2022

1. RIASSUNTO

La presente relazione riporta una sintesi delle attività di monitoraggio delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci, svolte dall’Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Sicilia (ARPA Sicilia) ai sensi dell’art. 85 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. durante l’anno 2022. Il monitoraggio, secondo le modalità di cui all’Allegato 2 della Parte III dello stesso decreto, prevede il campionamento mensile delle acque (salmonicole e ciprinicole), individuate e classificate come idonee alla vita dei pesci, e la successiva analisi chimica dei campioni prelevati. Sulla base dei risultati delle analisi e dal confronto degli stessi con i limiti previsti dalla norma, ne viene valutata, infine, la conformità. A completamento del monitoraggio 2022, i dati ottenuti, rivelano che l’unica stazione “conforme” alla destinazione d’uso (vita dei pesci) è F. Anapo Sortino. Le altre stazioni, Vecchio Mulino sul fiume Alcantara, Simeto 101 Pietrarossa, F. Ciane e Ponte Sosio2_ pesci sul fiume Sosio risultano essere “non conformi”.

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Con l’emanazione della Direttiva Europea 78/659/CEE viene posta, per la prima volta, l’attenzione sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, in considerazione del fatto che “dal punto di vista ecologico ed economico è necessario salvaguardare il patrimonio ittico dalle conseguenze nefaste dello scarico nelle acque di sostanze inquinanti, come ad esempio la diminuzione del numero degli individui appartenenti a certe specie e a volte anche l’estinzione di alcune di esse”.

Ogni Stato Membro è tenuto a designare le acque dolci che necessitano di protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci presenti sul proprio territorio, distinguendole in due categorie, acque salmonicole ed acque ciprinicole. Per ciascuna categoria di acque, vengono definiti i parametri da sottoporre a monitoraggio e i criteri minimi di qualità che devono essere soddisfatti. In particolare, sono individuati i parametri chimico-fisici da rilevare, le frequenze di campionamento, i metodi di riferimento nonché i relativi valori guida e imperativi per la valutazione della conformità alla specifica destinazione. La Direttiva assegna, infine, agli Stati Membri il compito di stabilire i valori limite da applicare a tali acque (eventualmente anche fissando requisiti più severi) e di definire programmi di riduzione dell’inquinamento al fine di rendere le acque designate conformi entro cinque anni dalla loro designazione.

In Italia, la Direttiva 78/659/CE è stata recepita dal D. Lgs. 130/92 “Attuazione della direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere

idonee alla vita dei pesci". La norma mette in atto quanto previsto dalla Direttiva europea, ma, ai fini di una più estesa valutazione della qualità dei corsi d'acqua, promuove la realizzazione di idonei programmi di analisi biologica dei tratti designati e classificati. Il D. Lgs. 130/92 è stato abrogato con l'emanazione del D. Lgs. 152/99 che, sostanzialmente, ne fa propri tutti i contenuti, inserendo, tra gli obiettivi di tutela delle acque dolci superficiali, la conformità alla specifica destinazione. Con l'emanazione del D. Lgs. 152/06, che recepisce la Direttiva Quadro sulle Acque e contestualmente abroga il D. Lgs. 152/99, non viene apportata alcuna modifica al sistema di monitoraggio e valutazione delle acque a specifica destinazione.

Con l'emanazione della Direttiva 2000/60/CE, che istituisce un nuovo quadro di riferimento per la politica comunitaria in materia di acque, sono definiti gli obiettivi per la tutela e il risanamento della risorsa idrica attraverso la protezione e il miglioramento della qualità complessiva degli ecosistemi acquatici. La Direttiva Quadro prevede l'abrogazione della Direttiva 78/659/CE, in relazione al fatto che entrambe le norme sono finalizzate al raggiungimento dei medesimi obiettivi di tutela della vita acquatica. Ciononostante, nel 2006 il Consiglio Europeo ha ritenuto opportuno procedere ad una nuova codificazione dei contenuti della Direttiva 78/659/CE, in considerazione delle diverse e sostanziali modifiche subite dalla stessa norma negli anni successivi alla sua approvazione, con l'emanazione della Direttiva 2006/44/CE. Tale norma, che rappresenta il testo coordinato della Direttiva 78/659/CE e ss.mm.ii., si limita a metterne insieme formalmente i contenuti, senza cambiarne le disposizioni di base.

3. MONITORAGGIO DELLE ACQUE DESTINATE ALLA VITA DEI PESCI

Il D. Lgs. 152/06 prevede che la designazione delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci debba essere effettuata dalle Regioni, privilegiando:

- corsi d'acqua che attraversano il territorio di parchi nazionali e riserve naturali dello stato, parchi e riserve naturali regionali;
- laghi naturali ed artificiali, stagni ed altri corpi idrici situati negli ambiti di cui al punto precedente;
- acque dolci superficiali comprese nelle zone umide dichiarate di importanza internazionale nonché quelle comprese nelle oasi di protezione della fauna istituite dalle regioni ai sensi della L. n. 157/1992;
- acque dolci superficiali che, pur se non comprese nelle categorie precedenti, hanno un rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo.

Le acque designate come “idonee alla vita dei pesci” devono essere distinte nelle categorie salmonicole e ciprinicole e successivamente monitorate e classificate secondo i criteri riportati nella sezione B dell'allegato 2 alla parte terza del D. Lgs 152/06. In particolare, ai fini del monitoraggio, la norma prevede la rilevazione di una serie di elementi chimico-fisici direttamente correlati alla vita acquatica (riportati all'Allegato 2 del D.lgs 152/06 - Sezione B - Tab. 1/B) e, per ogni parametro, stabilisce la frequenza minima di campionamento (mensile) e il relativo metodo di analisi. Per ciascuna categoria di acque e per ciascun parametro di monitoraggio, il decreto fissa, alla sezione B dell'Allegato 2, due tipologie di valori limite:

- Valore imperativo: rappresenta il valore limite inderogabile ed è vincolante ai fini del giudizio di conformità;
- Valore guida: non è vincolante ai fini dell'attribuzione del giudizio di conformità, rappresenta la condizione ottimale cui il corpo idrico dovrebbe tendere per la vita della fauna ittica (ciprinidi e salmonidi).

Di seguito viene riportata la Tabella 1/B dell'Allegato 2 del D.lgs 152/06 con i valori limite previsti per ciascun parametro.

Tab. 1/B: Qualità delle acque idonee alla vita dei pesci salmonidi e ciprinidi

N. prog.	Parametro	Unità di misura	Acque per salmonidi		Acque per ciprinidi		Metodo di analisi e rilevamento	Frequenza minima di campionamento e di misura	Riferimento in note esplicative
			G	I	G	I			
1	Temperatura (aumento) Temperatura (massima) Temperatura (periodi di riproduzione)	Δ °C °C °C		1,5 21,5 (o) 10 (o)		3 28 (o)	- Termometria	Mensile	[1]
2	Ossigeno	mg/L O ₂	≥ 9 (50%) ≥ 7 (100%)	≥ 9 (50%)	≥ 8 (50%) ≥ 5 (100%)	≥ 7 (50%)	- Volumetria (metodo di Winkler) - Elettrometria (elettrodi specifici)	Mensile	[2]
3	Concentrazioni di ioni idrogeno	pH	6-9 (o)		6-9 (o)		Potenzimetria	Mensile	[3]
4	Materiali in sospensione	mg/L	25 (o)	60 (o)	25 (o)	80 (o)	- Gravimetria	Mensile	[4]
5	BOD ₅	mg/L O ₂	3	5	6	9	- Volumetria (metodo di Winkler) - Elettrometria - Respirometria	Mensile	[5]
6	Fosforo totale	mg/L P	0,07		0,14		- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo all'acido fosfomolibdico in presenza di acido ascorbico, previa mineralizzazione)	Mensile	[6]
7	Nitriti	mg/L NO ₂	0,01	0,88	0,03	1,77	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo alla N-1-naftiletildiammina e sulfanilammide)	Mensile	[7]
8	Composti fenolici	mg/L C ₆ H ₅ OH	0,01	**	0,01	**	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo alla 4-aminoantipirina o alla p-nitroanilina) - Esame gustativo	Mensile	[8]
9	Idrocarburi di origine petrolifera	mg/L	0,2	***	0,2	***	- Spettrometria IR (previa estrazione con CC14 o solvente equivalente) - Esame visivo - Esame gustativo	Mensile	[9]
10	Ammoniaca non ionizzata	mg/L NH ₃	0,005	0,025	0,005	0,025	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo al blu di indofenolo - oppure - Metodo di Nessler)	Mensile	[10]
11	Ammoniaca totale	mg/L NH ₄	0,04	1	0,2	1	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo al blu di indofenolo - oppure - Metodo di Nessler)	Mensile	[11]
12	Cloruro residuo totale	mg/L come HOC1		0,004		0,004	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare o volumetria (Metodo DPD:N,N-dietil-p-fenilendiammina)	Mensile	[12]
13	Zinco totale *	µg/L Zn		300		400	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	[14]
14	Rame	µg/L Cu		40		40	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	[14]
15	Tensioattivi (anionici)	mg/L come MBAS	0,2		0,2		- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo al blu di metilene)	Mensile	[13]
16	Arsenico	µg/L As		50		50	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	[14]
17	Cadmio totale *	µg/L Cd	0,2	2,5	0,2	2,5	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	[14]
18	Cromo	µg/L Cr		20		100	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	[14]
19	Mercurio totale *	µg/L Hg	0,05	0,5	0,05	0,5	- Spettrometria di assorbimento atomico (su vapori freddi)	Mensile	[14]
20	Nichel	µg/L Ni		75		75	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	[14]
21	Piombo	µg/L Pb		10		50	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	[14]

ABBREVIAZIONI: G = guida o indicativo; I = imperativo od obbligatorio.
Note: (o): Conformemente al presente decreto sono possibili deroghe;
* Totale = Disciolto più particolato;
** I composti fenolici non devono essere presenti in concentrazioni tali da alterare il sapore dei pesci
*** I prodotti di origine petrolifera non devono essere presenti in quantità tali da:
- produrre alla superficie dell'acqua una pellicola visibile o da depositarsi in strati sul letto dei corsi d'acqua o sul fondo dei laghi
- dare ai pesci un sapore percettibile di idrocarburi
- provocare effetti nocivi sui pesci.

Ai fini della classificazione, le acque designate si considerano idonee alla specifica destinazione funzionale quando i relativi campioni, prelevati nello stesso punto di campionamento per un periodo di dodici mesi, presentano valori dei parametri di qualità conformi ai limiti imperativi indicati in Tabella 1/B e soddisfano quanto indicato nelle note esplicative della stessa tabella, per quanto riguarda:

- a) i valori del 95% dei campioni prelevati per i parametri pH, BOD₅, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, cloro residuo totale, zinco totale, rame disciolto. Quando la frequenza di campionamento è inferiore ad un prelievo al mese, i valori devono essere conformi ai limiti tabellari nel 100% dei campioni prelevati;
- b) i valori indicati nella Tabella 1/B per i parametri temperatura e ossigeno disciolto;
- c) la concentrazione media fissata per il parametro materie in sospensione.

In circostanze particolari (condizioni meteorologiche eccezionali, speciali condizioni geografiche, ecc.), le Regioni possono derogare al rispetto di alcuni dei parametri individuati per la valutazione della conformità delle acque.

Tutti i parametri di monitoraggio previsti dal decreto sono significativi ai fini della caratterizzazione della qualità delle acque, ma gli elementi selezionati per la valutazione della conformità sono, in realtà, quelli che più direttamente influenzano la vita acquatica; pertanto, il rispetto dei valori limite fissati per questi parametri è condizione imprescindibile per il raggiungimento degli obiettivi di tutela. Sembra utile, quindi, fornire una breve descrizione dei principali parametri di classificazione.

Ossigeno Disciolto: rappresenta un importante indicatore sintetico della qualità delle acque da cui dipendono le funzioni respiratorie di tutti gli organismi superiori che vivono nei corsi d'acqua. Il contenuto di ossigeno disciolto nelle acque è in continuo equilibrio dinamico, essendo in ogni momento la risultante del bilancio tra il consumo provocato da processi biologici (respirazione) e biochimici (demolizione aerobica, nitrificazione, ecc.), e la riossigenazione, dovuta alla produzione fotosintetica e agli scambi con l'atmosfera. I fattori principali che influenzano la solubilità dell'ossigeno sono la temperatura dell'acqua, la pressione atmosferica, il grado di salinità, la turbolenza del corso d'acqua.

Temperatura: è un fattore molto importante per la vita acquatica, dal momento che condiziona non solo la distribuzione delle specie vegetali e animali lungo l'asta fluviale, ma regola soprattutto la solubilità dei gas disciolti in acqua e, di conseguenza, il contenuto di ossigeno che aumenta al decrescere della temperatura.

BOD₅ (Biochemical Oxygen Demand): misura la quantità di ossigeno richiesto dai microrganismi aerobi per assimilare e degradare la sostanza organica biodegradabile presente nelle acque. La richiesta biochimica di ossigeno è tanto più elevata quanto maggiore è la concentrazione di sostanze organiche, ma dipende anche dalla velocità con cui queste vengono degradate e quindi dalla temperatura dell'acqua e dalla concentrazione di ossigeno disciolto. La relazione fra BOD e ossigeno disciolto è molto importante per il bilancio ecologico di un corso d'acqua dal momento

che, a fronte di valori di BOD₅ elevati, si possono raggiungere concentrazioni di ossigeno disciolto così basse da impedire i normali processi di ossidazione aerobica.

pH: misura la concentrazione degli ioni idrogeno presenti in acqua, che rappresentano un fattore in grado di condizionare la crescita, lo sviluppo ed in genere lo stato fisiologico dei pesci. Inoltre, la misura del pH permette di valutare fenomeni di acidità o basicità dovuti allo sversamento di sostanze inquinanti.

Ammoniaca totale e Ammoniaca non ionizzata: tra i composti dell'azoto particolarmente importante è l'ammoniaca per la sua tossicità nei confronti degli organismi acquatici e specificatamente per i pesci. L'ammoniaca totale rappresenta la forma più ridotta dell'azoto e la sua presenza in un corso d'acqua deriva principalmente dalla degradazione anaerobica delle sostanze organiche azotate provenienti dagli scarichi di acque reflue. In soluzione acquosa l'ammoniaca totale si trova generalmente in equilibrio tra due forme, indissociata (NH₃) e ionizzata (NH₄⁺). Tale equilibrio dipende dalle condizioni di temperatura e di pH dell'acqua. In generale, ai valori di pH tipici di un corso d'acqua, lo ione ammonio è la specie dominante in soluzione, in equilibrio con una più piccola concentrazione di ammoniaca libera, che risulta estremamente tossica per la vita dei pesci, anche in concentrazioni molto basse.

Nitriti: rappresentano la forma intermedia di ossidazione dell'azoto e generalmente si originano dall'ossidazione dell'ammoniaca nei processi di biodegradazione; più raramente possono derivare da processi di riduzione dei nitrati. I nitriti presentano un'elevata tossicità per i pesci, poiché sono in grado di interferire con i loro normali processi di respirazione e di difesa immunitaria. Il livello di tossicità è direttamente proporzionale alla riduzione del tenore in cloruri nelle acque.

Cloro residuo totale: il cloro totale residuo (o attivo) è dato dalla somma del cloro libero (miscela in equilibrio di ioni ipoclorito e acido ipocloroso, il cui equilibrio è funzione del pH e della temperatura) e del cloro combinato (presente nelle cloroammine e in altri composti con legami azoto-cloro). L'acido ipocloroso e le cloroammine sono tossici nei confronti della vita acquatica.

Solidi sospesi: con il termine di solidi sospesi totali si intendono tutte quelle sostanze non disciolte, presenti in un'acqua naturale o di scarico, che possono essere costituite da una vasta gamma di materiali differenti per dimensione, natura e caratteristiche. Gli effetti causati dall'immissione di solidi sospesi (con particolare riferimento a quelli di natura inorganica) in un fiume possono essere di vario genere: la presenza di materiale in sospensione, infatti, genera torbidità delle acque che impedisce la penetrazione della luce e, ostacolando il normale svolgimento della fotosintesi clorofilliana, diminuisce la capacità autodepurativa del corso d'acqua. Inoltre, nel tempo, i solidi sospesi tendono a sedimentare sul fondo del letto fluviale, ricoprendo i luoghi usuali di rifugio e di riserva di cibo, danneggiando le popolazioni di invertebrati (es. larve acquatiche) e modificando gli equilibri esistenti tra le diverse specie viventi. Per quanto riguarda la vita dei pesci in particolare, le conseguenze della presenza di solidi sospesi nella massa liquida o nel sedimento si manifestano con danni meccanici alla struttura delle branchie e ostruzione delle stesse, modificazione dei movimenti naturali e delle migrazioni, riduzione della disponibilità di cibo, inibizione dello sviluppo di larve e uova.

Zinco totale e Rame disciolto: sono entrambi metalli pesanti potenzialmente tossici, in quanto, seppur indispensabili per lo sviluppo degli organismi viventi in piccole quantità, se assunti in dosi superiori a quelle tollerabili possono portare ad avvelenamento, con conseguenze anche letali. La loro tossicità è spesso attenuata dalla durezza dell'acqua.

4. LE ACQUE DESTINATE ALLA VITA DEI PESCI NELLA REGIONE SICILIA

Nel territorio regionale, per la determinazione della conformità dei corpi idrici che necessitano di protezione o di miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, sono stati identificati 6 tratti fluviali con il decreto del Ministero dell'Ambiente 19 novembre 1997. Su questi tratti sono stati, poi, individuati sei siti di monitoraggio, parzialmente ridefiniti nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PDGDI) della Sicilia del 2010, successivamente confermati nel II Ciclo di pianificazione 2016-2021 e nel recente aggiornamento (PDGDI - III ciclo di pianificazione 2021-2027).

In Tabella 1 sono riportate le stazioni di campionamento indicate dal PDGDI.

Tabella 1. Stazioni di campionamento designate dai PdG come idonee alla vita dei pesci.

DENOMINAZIONE STAZIONI	ETRS89_X	ETRS89_Y	CODICE STAZIONE	SPECIE ITTICHE
Fiume Platani staz. 170	13,691775	37,539368	IT19RW06308A	Salmonicole
Fiume Platani staz. 49	13,665643	37,481347	IT19RW06309A	Ciprinicole
Fiume Anapo Sortino	15,052813	37,147008	IT19RW09103	Ciprinicole
Fiume Ciane	15,257997	37,055263	IT19RW09104	Ciprinicole
Fiume Simeto 101 - Pietrarossa	14,783575	37,729985	R190940003	Salmonicole
Fiume Alcantara Vecchio Mulino	15,206908	37,862009	IT19RW09607A	Salmonicole

L'ARPA Sicilia cura il monitoraggio, ai sensi del D. Lgs 152/06, delle acque superficiali prelevate presso le stazioni di rilevamento designate nei Piani di Gestione dalla Regione, ai fini della valutazione della loro conformità alla classificazione in acque salmonicole e ciprinicole.

Tuttavia, la selezione dei corpi idrici e delle relative stazioni individuate dal PDGDI (Tabella 1), è stata parzialmente modificata sulla base di alcune considerazioni emerse dall'analisi dei dati raccolti nei monitoraggi effettuati da più di un decennio, oltre che dalla necessità di adeguare la rete di monitoraggio ai criteri indicati dal DM 260/2010. Infatti, dallo studio dei dati raccolti e dall'analisi della fauna ittica sui corpi idrici perenni, effettuata ai sensi della Direttiva 2000/60/CE nel 2017, è emersa la necessità di sostituire alcune stazioni e i relativi corpi idrici, proposti inizialmente ma rivelatisi poi palesemente inospitali per le comunità ittiche di salmonidi e ciprinidi, con altri ritenuti potenzialmente idonei. Per questo, sono state eliminate entrambe le stazioni sul fiume Platani, che per le caratteristiche del suolo circostante e la naturale elevata mineralizzazione delle acque, non risultavano idonee ad accogliere comunità di pesci dulcacquicoli ed è stato avviato il monitoraggio in corrispondenza di una nuova stazione sul fiume Sosio, individuata sul corpo idrico perenne IT19RW06101 (stazione "Ponte Sosio 2_pesci"), per il quale, già nel 2019 (Report "Monitoraggio della qualità delle acque destinate alla vita dei pesci - Anno 2018"), si era ravvisata una naturale

vocazione ad ospitare una comunità ittica stabile, che lo rendeva idoneo ad essere inserito nella rete di monitoraggio per le acque a specifica destinazione d'uso.

5. RETE DI MONITORAGGIO 2022

Le cinque stazioni individuate per la rete di monitoraggio delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci, anche per il 2022, sono riportate in Tabella 2. La Figura 1 mostra le stazioni elencate in tabella.

Tabella 2. Rete di monitoraggio definitiva per il 2022.

Codice Corpo Idrico	Nome Corpo idrico	Tipo C.I.	Codice Stazione	Nome Stazione	ETRS89_X	ETRS89_Y	Specie ittiche
IT19RW06101	Fiume Sosio	20SR2N	IT19RW06101A	Ponte Sosio 2_pesci	13,417385	37,703751	ciprinicole
IT19RW09103	Fiume Anapo	20IN7N	IT19RW09103	F. Anapo Sortino	15,052813	37,147008	ciprinicole
IT19RW09104	Fiume Ciane	20IN7N	IT19RW09104	F. Ciane	15,257997	37,055263	ciprinicole
IT19RW09404	Fiume Simeto	19SS3N*	R190940003	Simeto 101 Pietrarossa vita pesci	14,783575	37,729985	salmonicole
IT19RW09607	Fiume Alcantara	19SS3N**	IT19RW09607A	Vecchio Mulino	15,206908	37,862009	salmonicole

* Tipologia proposta da ARPA Sicilia. La tipologia riportata dal PDGDI, invece, è 19IN8N.

** Tipologia proposta da ARPA Sicilia. La tipologia riportata dal PDGDI, invece, è 19IN7N.

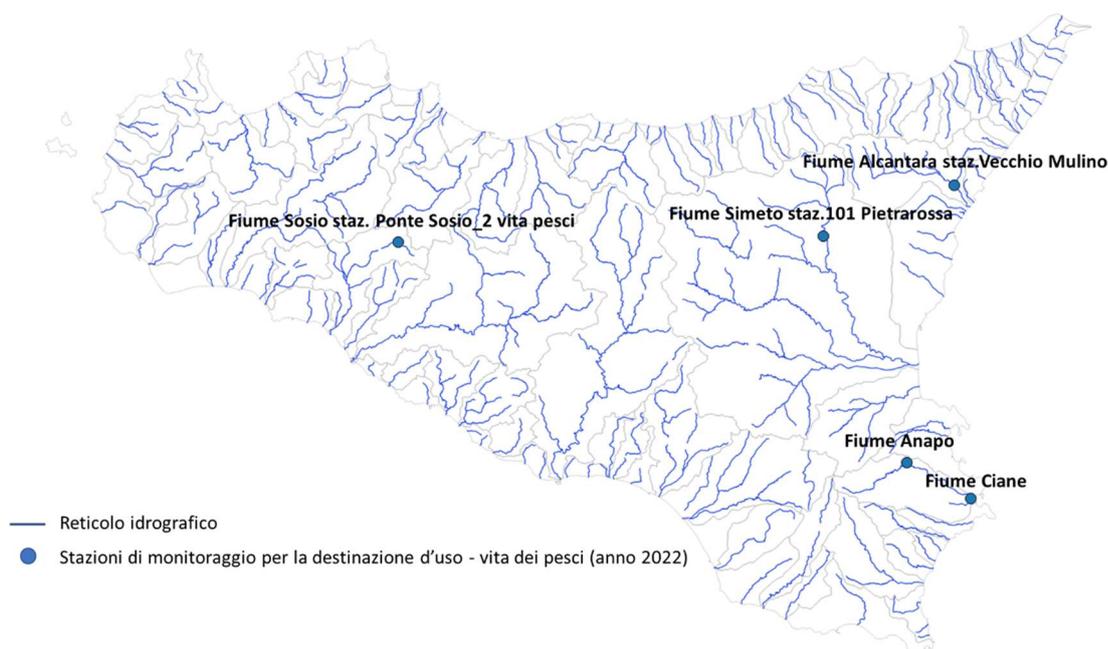


Fig. 1 - Corpi idrici e stazioni di monitoraggio per l'anno 2022.

L'attività di monitoraggio delle acque idonee alla vita dei pesci consiste in tre fasi:

1. misure in campo (pH, Ossigeno disciolto, Temperatura e Conducibilità) e prelievo delle aliquote da analizzare;
2. analisi di laboratorio dei campioni prelevati ed emissione dei relativi rapporti di prova;
3. raccolta e analisi dei dati ed espressione del giudizio di conformità e/o di qualità.

Si riportano qui di seguito (Tabella 3) i parametri di cui alla Tabella 1/B dell'Allegato 2 alla Parte III del D. Lgs 152/06 (misure di campo e di laboratorio) da determinare con cadenza mensile:

Tabella 3. Parametri da determinare mensilmente nelle acque superficiali a SD_vita dei pesci (da Tabella 1/B dell'Allegato 2 alla Parte III del D. Lgs 152/06).

<i>Prog. n.</i>	<i>Parametro</i>
1	Temperatura
2	Ossigeno - percentuale di saturazione
3	Concentrazione di ioni idrogeno - pH
4	Materiali in sospensione
5	BOD ₅
6	Ammoniaca non ionizzata
7	Ammoniaca totale
8	Conducibilità
9	Ossigeno - mg/L di O ₂
10	Durezza dell'acqua in mg/L di CaCO ₃ (parametro che influenza la tossicità dei metalli)
11	Fosforo totale
12	Nitriti
13	Cloro residuo totale
14	Tensioattivi (anionici)
15	Composti fenolici
16	Idrocarburi di origine petrolifera $\sum C > 12$
17	Cloruri (parametro che influenza la tossicità dei nitriti)
18	Zinco totale
19	Arsenico
20	Cadmio totale
21	Cromo
22	Mercurio totale
23	Nichel
24	Piombo
25	Rame

6. VALUTAZIONE DELLA CONFORMITÀ PER L'ANNO 2022

I dati ottenuti, al termine del monitoraggio 2022, rivelano che l'unica stazione "conforme" alla destinazione d'uso vita dei pesci è la stazione sul Fiume Anapo (F. Anapo Sortino). Le altre, Ponte Sosio 2_pesci, individuata sul fiume Sosio, Vecchio Mulino sul fiume Alcantara, Simeto 101 Pietrarossa e F. Ciane risultano essere "non conformi". In Tabella 4 sono riportati i superamenti e i relativi giudizi di conformità.

Tabella 4. Superamenti dei Valori Guida e dei Valori Imperativi e Giudizio di conformità.

PROV.	STAZIONE	SPECIE ITTICHE	Num. camp./n um. previsto	% Parametri determinati rispetto tab 1/B D.Lgs. 152/06	% SUPER. VG 2022	% SUPER. VI 2022	Conformità D. Lgs.152/06
PA	Fiume Sosio Ponte Sosio 2_pesci	ciprinicole	12/12	19/21 (90%)	16,7% Nitriti 16,7% Tensioattivi anionici 9,1% Ammoniaca non ionizzata 8,4% Idrocarburi di origine petrolifera 8,4% Cadmio totale	9,1% BOD ₅	NO*
SR	F. Anapo Sortino	ciprinicole	11/12	20/21 (95%)	10,1% Nitriti 9,1% Tensioattivi anionici	/	SI
SR	F. Ciane	ciprinicole	11/12	20/21 (95%)	Ossigeno disciolto (75% <8 mg/l - 9,1% <5 mg/l) 27,3% Tensioattivi anionici 10,1% Nitriti	58,3% Ossigeno disciolto	NO
CT	Fiume Simeto 101 Pietrarossa vita pesci	salmonicole	9/12	20/21 (95%)	77,8% Nitriti 44,5% Fosforo totale 44,5% Ammoniaca totale 33,4% Ossigeno disciolto 22,3% Ammoniaca non ionizzata 22,3% Tensioattivi anionici	22,3% Temperatura massima 11,2% BOD ₅ 11,2% Cloro residuo totale 11,2% Ammoniaca non ionizzata 11,2% Ammoniaca totale	NO
ME	Fiume Alcantara Vecchio Mulino	salmonicole	11/12	20/21 (95%)	V.M. Materiali in sospensione 100% Fosforo totale 63,7% Nitriti	18,2% Cloro residuo totale 9,1% BOD ₅	NO

Legenda: VI = valori Imperativi; VG = valori Guida; V.M. = valore medio

* Il giudizio di non conformità è dovuto alla mancanza del dato relativo al BOD₅ del mese di maggio che, per problemi tecnici, non è stato determinato dal laboratorio di riferimento. Si fa presente, inoltre, che anche per il 2022 mancano i dati relativi al parametro *Cloro residuo totale*.

La Figura 2 mostra le stazioni monitorate nel 2022: quelle colorate in verde sono risultate “conformi” e quelle in rosso “non conformi”.

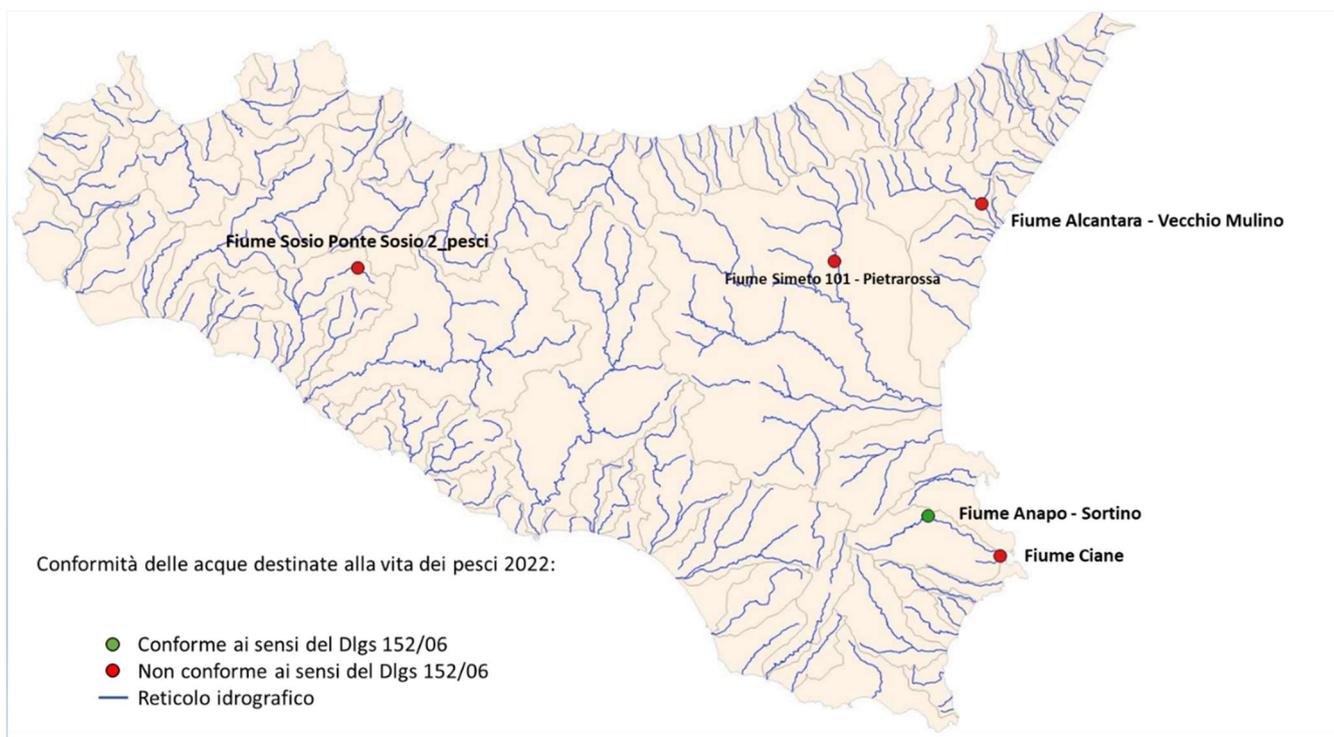


Fig. 2 - Corpi idrici e stazioni di monitoraggio per l'anno 2022.

Il grafico di seguito riportato (Figura 3) mostra la frequenza dei superamenti che nel 2022 hanno determinato i giudizi di “non conformità”.

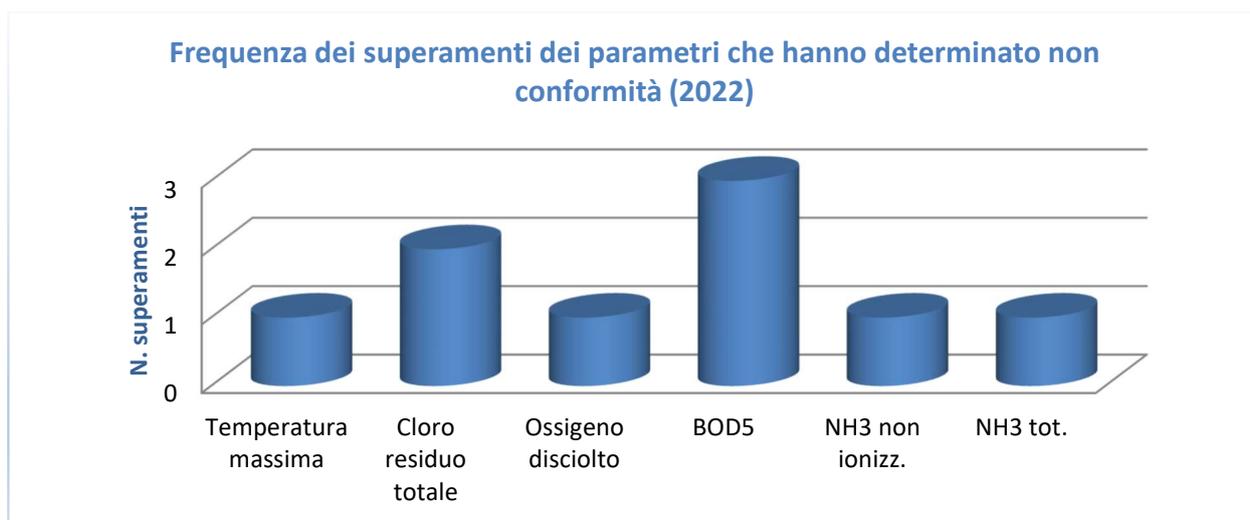


Fig.3 - Acque superficiali idonee alla vita dei pesci. Frequenza dei superamenti che hanno determinato non conformità nel 2022.

I grafici riportati nelle figure 4 e 5 mostrano l'andamento delle conformità dei corpi idrici monitorati dal 2011 al 2022.

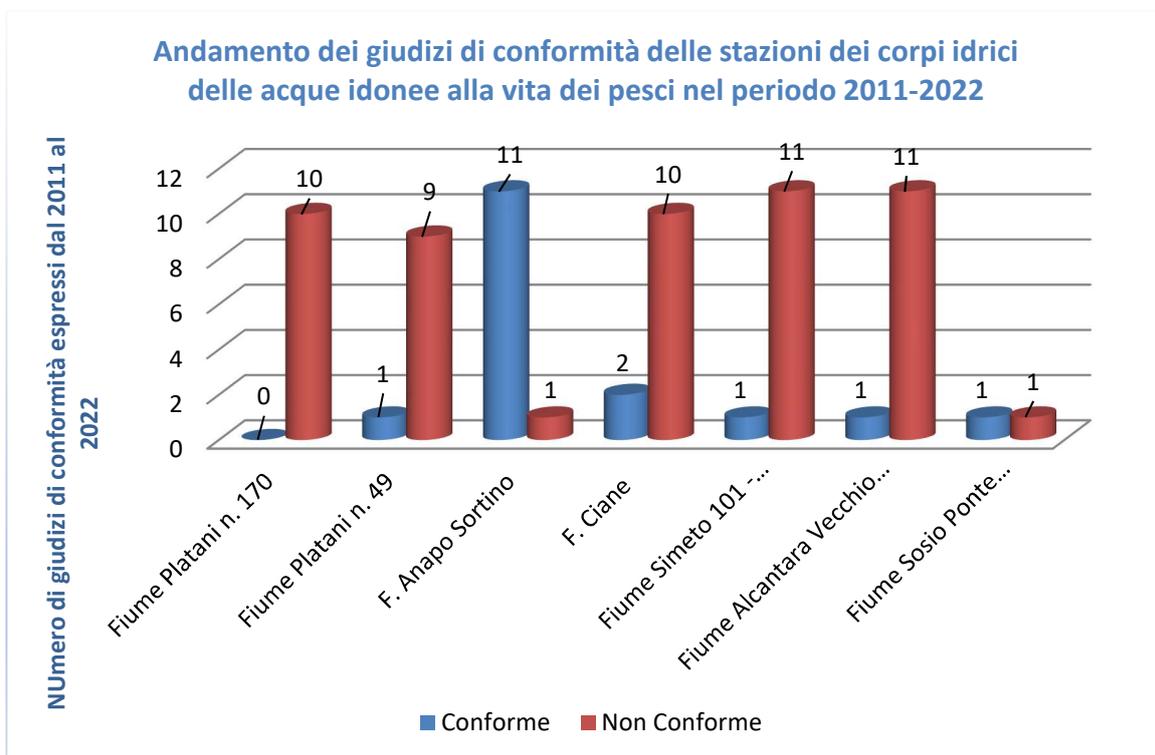


Fig.4 - Andamento delle conformità nelle stazioni dei corpi idrici monitorate per la destinazione d'uso (vita dei pesci) nel periodo 2011-2022.

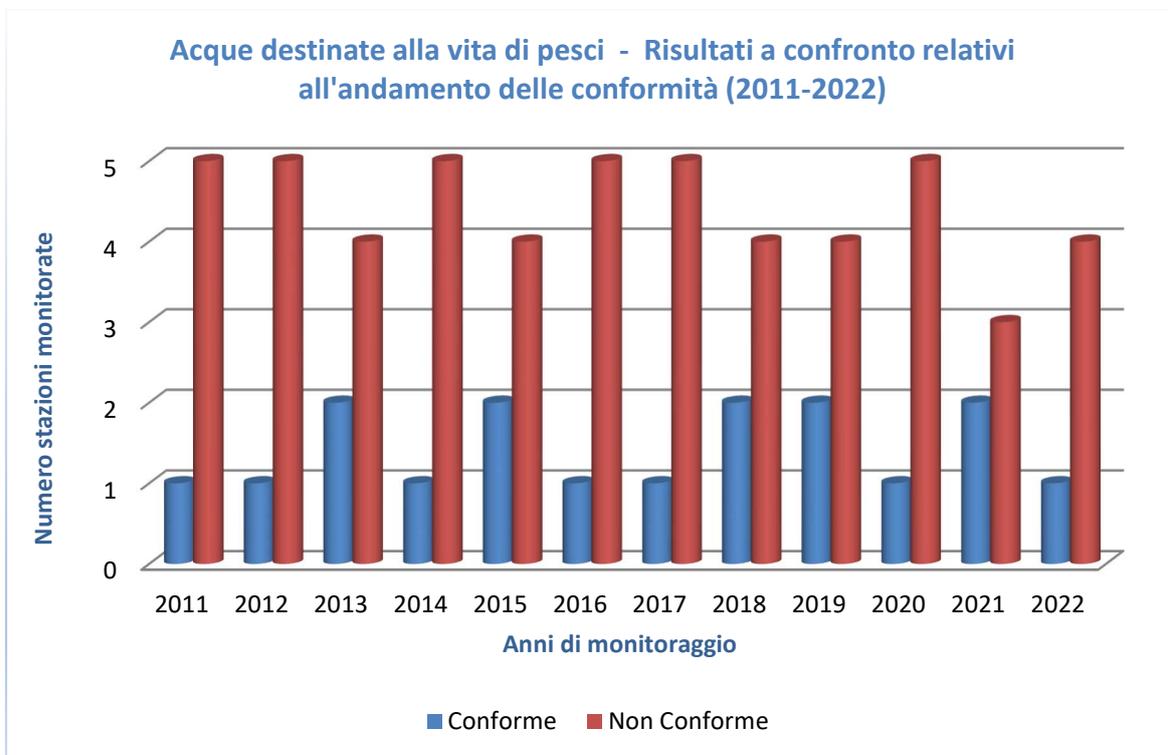


Fig.5 - Andamento delle conformità per la destinazione d'uso (vita dei pesci) negli anni dal 2011 al 2022.

Di seguito, vengono brevemente descritti i corpi idrici e riportati, nel dettaglio, i dati relativi alle stazioni monitorate.

7. FIUME SOSIO - Ponte Sosio 2_pesci - Codice stazione IT19RW06101A

Il fiume Sosio rappresenta il corso d'acqua principale del bacino del Verdura, che si estende per circa 450 km² nei territori del palermitano e dell'agrigentino, tra i monti Sicani e il Canale di Sicilia, nel versante meridionale della Sicilia. Il corso alto del fiume prende il nome di Sosio, più a valle è chiamato Verdura. I corpi idrici fluviali significativi, nei quali il Sosio è suddiviso ai sensi del decreto 131/2008, sono: IT19RW06101 e IT19RW06102. Sono presenti, inoltre, due invasi: Gammauta e Piano del Leone, ambedue derivati dallo sbarramento del fiume Sosio. Il corpo idrico IT19RW06101, tipizzato come 20SR2N ai sensi del decreto 131/2008, è un corso d'acqua perenne (che trae origine da sorgenti) e ricade nell'idroecoregione 20. Su questo tratto, che si estende dall'invaso Leone all'invaso Gammauta, è stata individuata la stazione di campionamento per la destinazione d'uso vita dei pesci, ciprinidi, denominata "Ponte Sosio 2_pesci" (Codice stazione IT19RW06101A; coord. ETRS89_X13,417385 - Y37,703751) (Foto 1). La Figura 6 mostra la localizzazione della stazione di campionamento.

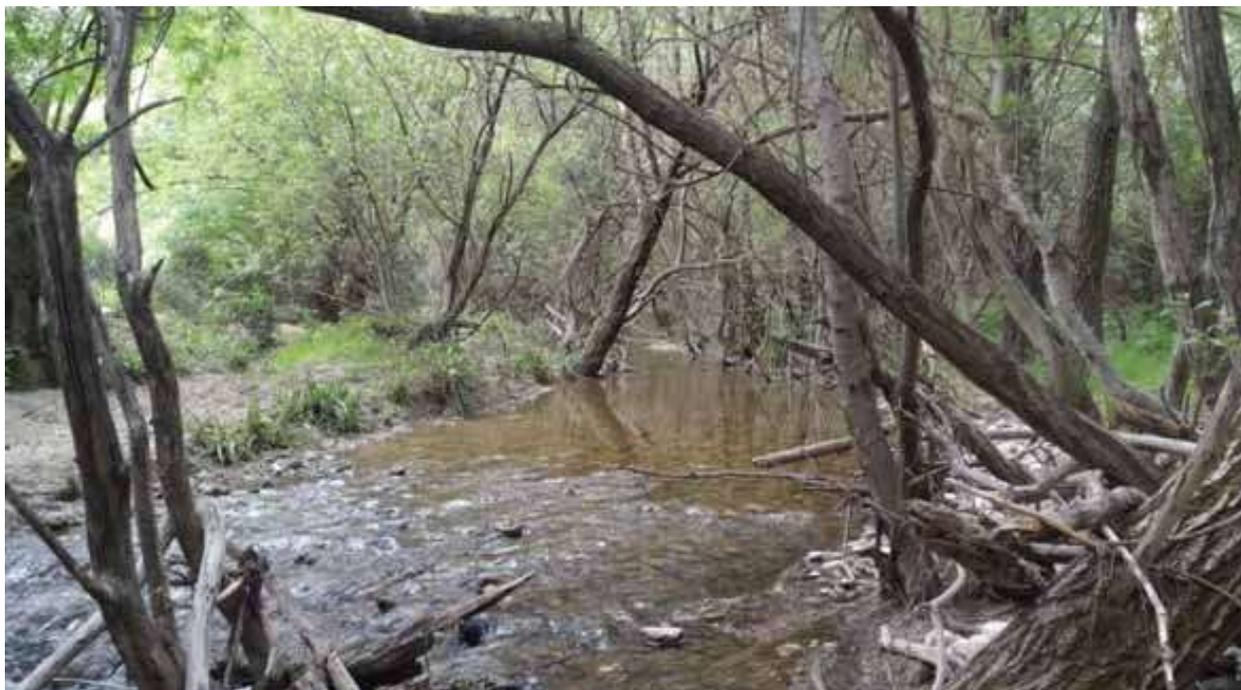


Foto 1 - Fiume Sosio. Stazione Ponte Sosio 2_pesci



Fig. 6 - Fiume Sosio. Stazione di campionamento Ponte Sosio 2_pesci.

Le pressioni più significative in questo corpo idrico sono da attribuire alle alterazioni idromorfologiche, dovute alla presenza della diga a monte e ai prelievi a scopo irriguo che determinano importanti riduzioni di portata, alla presenza di sbarramenti artificiali trasversali che interrompono la continuità fluviale e al consistente degrado delle naturali fasce di vegetazione riparia. Pertanto, si ritiene necessario che il prossimo Piano di Gestione (PDGDI) prenda in considerazione anche le pressioni idromorfologiche, non riportate nel recente aggiornamento (PDGDI - III ciclo di pianificazione 2021-2027).

Da quanto sopra esposto, appare evidente che sarebbero opportuni alcuni interventi di risanamento per ridurre l'impatto delle numerose pressioni che insistono sul tratto di fiume monitorato. Qualora gli interventi di risanamento da adottare fossero, effettivamente, orientati alla mitigazione dei cambiamenti di portata e al mantenimento del deflusso minimo vitale, al ripristino della continuità fluviale e delle naturali fasce di vegetazione riparia, il corpo idrico potrebbe ospitare comunità biologiche stabili e ben strutturate e risulterebbe effettivamente idoneo alla vita dei pesci, in coerenza con l'obiettivo stabilito dal DM 19/11/1997.

7.1 Monitoraggio 2022

La stazione individuata, monitorata per la prima volta nel 2021, è localizzata in un tratto considerato a vocazione ciprinicola. Nel corso dell'anno 2022 sono stati prelevati dodici campioni e, ad eccezione del valore di BOD₅ del mese di luglio, tutti i parametri determinati risultano al di sotto dei valori limite imperativi (VI). Tuttavia, l'assenza dei dati relativi allo stesso parametro (BOD₅) del mese di maggio non consente di valutare questo corpo idrico come "conforme". Infatti, il D. Lgs. 152/06 stabilisce che, in assenza di tutti i dati previsti (dodici campioni in un anno), *i valori devono essere conformi ai limiti tabellari nel 100% dei campioni analizzati*. Pertanto, il superamento del valore limite imperativo in un solo campione sugli undici analizzati (9,1%) determina un giudizio di "non conformità". Inoltre, si fa presente che, per problemi tecnici, il parametro *Cloro residuo totale* (uno dei parametri necessari per la verifica dell'idoneità) non è stato determinato. Si segnalano, infine, i superamenti dei valori limite guida (VG) per i parametri di seguito elencati:

- 16,7% dei campioni analizzati per *Tensioattivi anionici*
- 16,7% dei campioni analizzati per *Nitriti*
- 9,1% dei campioni analizzati per *Ammoniaca non ionizzata*
- 8,4% dei campioni analizzati per *Idrocarburi di origine petrolifera*
- 8,4% dei campioni analizzati per *Cadmio totale*

Questi ultimi superamenti, pur non incidendo sul giudizio di conformità, rivelano la presenza di impatti legati all'antropizzazione del territorio circostante (uso agricolo, aree adibite al pascolo, l'abitato di Prizzi). In Tabella 5 si riportano i superamenti dei valori limite e il giudizio di conformità per il biennio 2021-2022.

Tabella 5. Superamenti dei VG e giudizio di conformità per gli anni 2021 e 2022.

2021	2022
Superamenti VG	Superamenti VG
20% BOD ₅ 20% Ammoniaca non ionizzata Tensioattivi anionici (nell'unico campione analizzato per questo parametro) 12,5% Nitriti 10,1% Ammoniaca totale	16,7% Nitriti 16,7% Tensioattivi anionici 9,1% Ammoniaca non ionizzata 8,4% Idrocarburi di origine petrolifera 8,4% Cadmio totale
Superamenti VI	Superamenti VI
/	9,1% BOD ₅
Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06
Sì*	NO

Legenda: VI= Valori Imperativi; VG= Valori Guida; V.M. = Valore Medio.

*Il giudizio di conformità non può considerarsi completo per la mancanza dei dati relativi all'analisi di un parametro essenziale alla sua formulazione che, per ragioni tecniche, non è stato analizzato dal laboratorio di riferimento.

Il grafico riportato in Figura 7 mostra i superamenti dei VG e dei VI nel biennio 2021 - 2022: il superamento del valore imperativo del BOD₅ determina il giudizio di “non conformità” per il 2022.

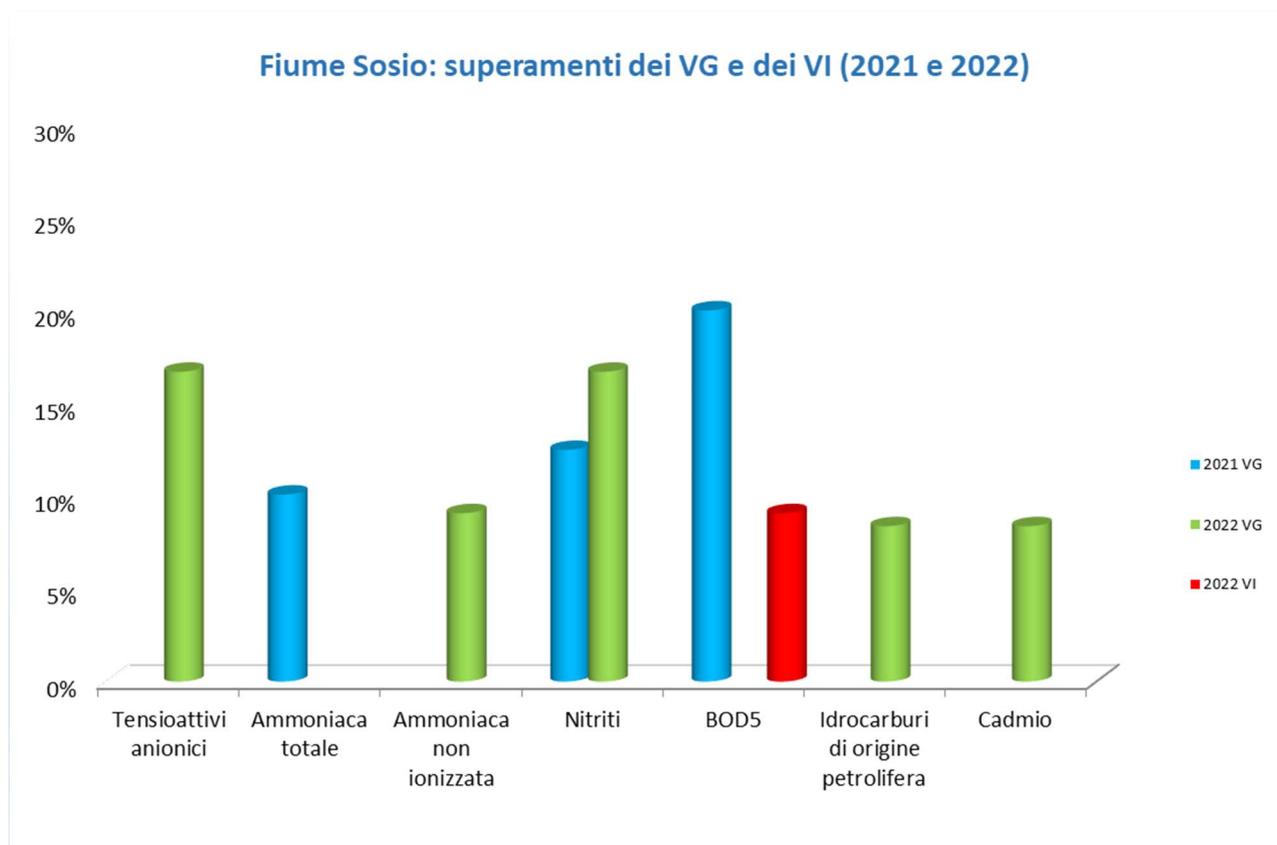


Fig.7 Superamenti dei valori guida e dei valori imperativi registrati nel biennio 2021 - 2022.

Infine, si segnala la presenza di un valore prossimo al limite di legge (borderline) previsto come VG per il parametro *Fosforo totale* nel mese di maggio e la presenza di metalli pesanti in alcuni campioni, in particolare Zinco (25% dei campioni analizzati) e Piombo (16,7% dei campioni analizzati), in concentrazioni, comunque, molto al di sotto dei limiti di legge.

8. FIUME ALCANTARA - Vecchio Mulino - Codice stazione IT19RW09607A

Il tratto individuato sul fiume Alcantara viene campionato per la vita dei pesci in corrispondenza della stazione denominata “Vecchio mulino” (Codice stazione IT19RW09607A; coord. ETRS89_X15,206908 - Y37,862009) (Foto 2). L’immagine riportata in Figura 8 mostra il tratto di fiume monitorato.



Foto 2 - Fiume Alcantara. Stazione Vecchio Mulino



Fig.8 - Fiume Alcantara. Stazione Vecchio Mulino

La stazione designata per il monitoraggio delle acque superficiali per la destinazione d'uso "vita dei pesci" (salmonicole) sorge in un'area pianiziale ad un'altitudine inferiore ai 100 metri s.l.m. L'alveo fluviale presenta un'alternanza di piccoli raschi e di lunghissime pozze con substrati piuttosto omogenei e poco diversificati, con una netta prevalenza di substrati litici a microlithal, ghiaia fine e sabbia. Queste caratteristiche lo renderebbero più assimilabile ad un ambiente idoneo per le comunità ittiche dei ciprinidi. L'analisi dei dati derivati da un decennio di monitoraggio, che ha evidenziato il ripetersi di giudizi di non conformità, e la sopraggiunta necessità di adeguare la definizione dei tratti fluviali e delle stazioni di campionamento alla più recente normativa (applicazione della Direttiva Europea 2000/60/CE) rendono necessario un approfondimento. Pertanto, si ritiene non più rinviabile la ricerca di una stazione alternativa nella parte più a monte del tratto fluviale individuato, che abbia caratteristiche geografiche e idromorfologiche più idonee ad ospitare specie ittiche appartenenti alla famiglia dei salmonidi.

Infine, per quanto riguarda le pressioni, l'immissione di reflui provenienti dai centri abitati (che spesso non subiscono alcun trattamento per la mancanza o il cattivo funzionamento dei depuratori) e l'uso agricolo/zootecnico delle aree a ridosso del corso principale del fiume e dei suoi affluenti incidono pesantemente sulla qualità delle acque. La vegetazione ripariale, presente in corrispondenza della stazione di campionamento, ma non lungo tutta l'asta fluviale e gli affluenti, non appare sufficientemente strutturata. Ciò determina la perdita della sua naturale capacità di assorbire gran parte degli inquinanti che diffondono dal territorio circostante e della funzione di mitigazione degli effetti del processo di erosione delle sponde.

8.1 Dati storici

La stazione individuata, classificata come idonea alla vita dei salmonidi, è risultata quasi sempre “non conforme”. In Tabella 6 sono riportati i superamenti riscontrati negli anni 2018 - 2022 e i relativi giudizi di “non conformità”.

Tabella 6. Superamenti dei VG e dei VI e Giudizio di conformità - Fiume Alcantara Vecchio Mulino.

2018	2019	2020	2021	2022
Superam. VG	Superam. VG	Superam. VG	Superam. VG	Superam. VG
92% Fosforo totale 70% Nitriti 8% Idrocarburi di origine petrolifera 16% Ammoniacca totale 33% Cadmio totale	V.M. Materiali in sospensione 75% Fosforo totale 83,3% Nitriti 10% Composti fenolici 12,5% Idrocarburi di origine petrolifera 41,6% Ammoniacca totale 18,1% Cadmio totale 40% Mercurio totale	85,7% Fosforo totale 14,3% Nitriti 14,3% Ammoniacca non ionizzata 14,3% Ammoniacca totale 28,6% Tensioattivi (anionici)	V.M. Materiale in sospensione 90% Fosforo totale 20% Nitriti 20% Ammoniacca totale	V.M. Materiale in sospensione 100% Fosforo totale 63,7% Nitriti
Superam. VI	Superam. VI	Superam. VI	Superam. VI	Superam. VI
V.M. materiale in sospensione 8% BOD ₅ 100% Cloro residuo totale	8,3% Ammoniacca non ionizzata 70% Cloro residuo totale 10% Mercurio totale	V.M. Materiale in sospensione 33,3% Cloro residuo totale	V.M. Materiale in sospensione 10% Cloro residuo totale	18,2% Cloro residuo totale 9,1% BOD ₅
Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06
NO	NO	NO	NO	NO

Legenda: VI= Valori Imperativi; VG= Valori Guida; V.M. = Valore Medio.

Il grafico sottostante (Figura 9), che riporta i superamenti dei valori imperativi degli ultimi cinque anni (2018 - 2022), dimostra chiaramente che la concentrazione del *Cloro residuo totale* e quella dei *Materiali in sospensione* rappresentano i maggiori responsabili dei suddetti superamenti.

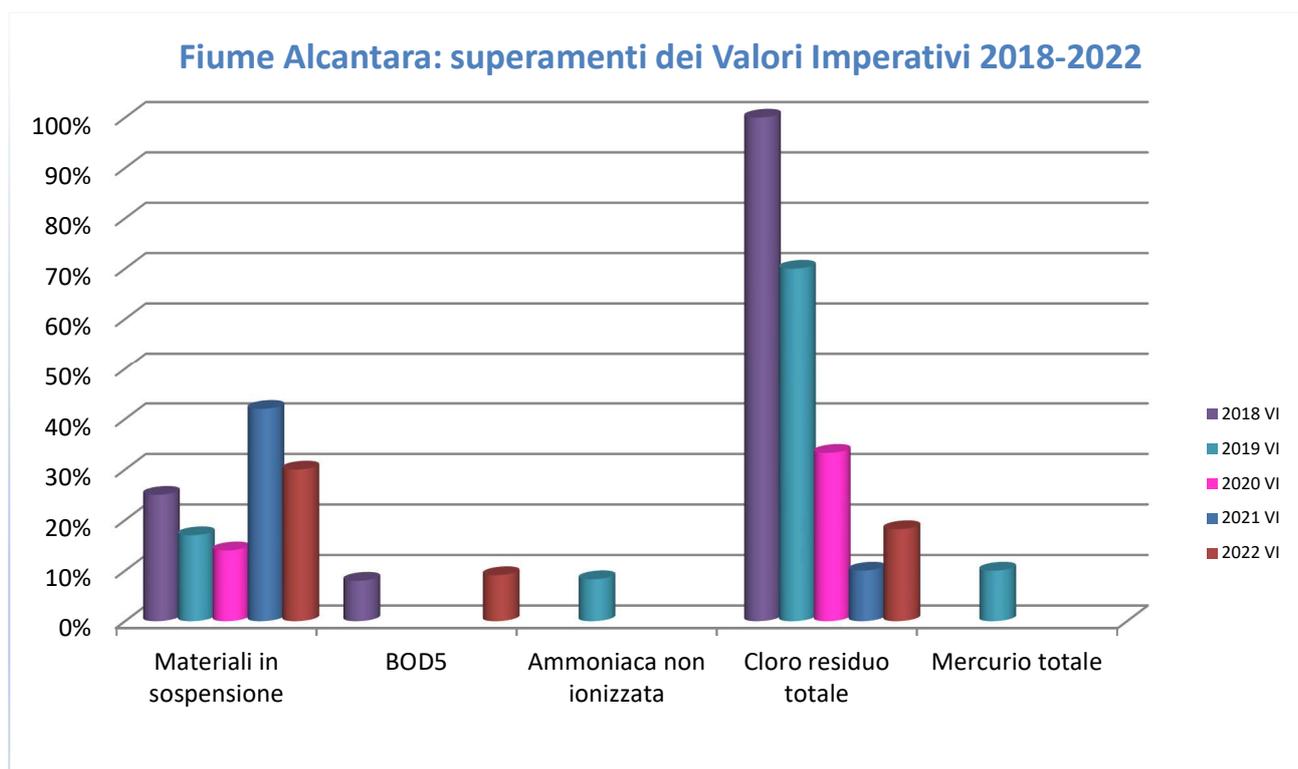


Fig.9 - Superamenti dei Valori Imperativi (VI) registrati nel quinquennio 2018-2022.

Il superamento dei VG per i parametri *Fosforo totale*, *Nitriti* ed *Ammoniaca*, riscontrato nel corso dei monitoraggi è dovuto all'intenso sfruttamento agricolo del territorio circostante (Figura 10). Il superamento del VG per il parametro *Materiali in sospensione*, considerato come valore medio annuo, è dovuto al trasporto di un grande quantitativo di sedimenti fini che, in questo tratto del fiume Alcantara, si verifica spesso nel corso dell'anno, specialmente nelle stagioni più piovose. Nel grafico relativo ai superamenti dei VG, il dato della concentrazione media annua dei *Materiali in sospensione* è rappresentato come percentuale di superamenti del valore limite (VG).

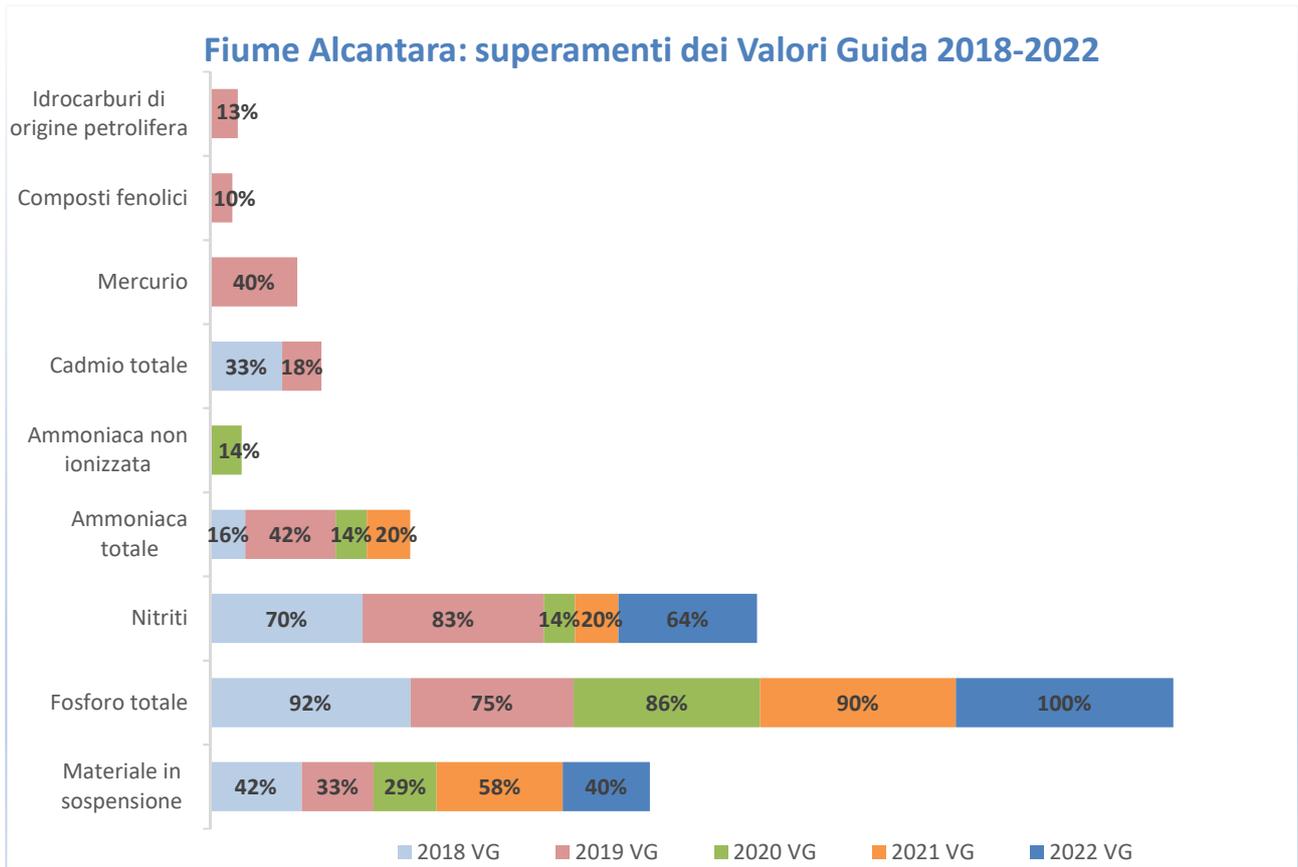


Fig.10 - Superamenti dei Valori Guida (VG) registrati nel quinquennio 2018-2022.

8.2 Monitoraggio 2022

I campioni prelevati nel corso del 2022, a causa dell'interruzione del servizio trasporto e conferimento dei campioni al laboratorio di riferimento del mese di agosto, sono stati undici e, al termine del monitoraggio, il tratto individuato, rappresentato dalla stazione "Vecchio Mulino", risulta "non conforme" per il superamento del valore limite imperativo del *Cloro residuo totale* in due campioni sugli undici analizzati (18,2% dei campioni) e del *BOD₅*, che supera il valore limite imperativo in uno solo dei campioni (9,1% dei campioni). Inoltre, per quanto riguarda il parametro *Fosforo totale*, i valori riscontrati superano i valori guida nel 100% dei campioni prelevati, per i *Materiali in sospensione*, il valore della media annua di 34,3 mg/l supera del 37% il VG, e, infine, la concentrazione dei *Nitriti* supera il valore guida nel 63,7% dei campioni analizzati.

Il grafico sottostante, riportato in Figura 11, mostra l'andamento dei superamenti nel corso del 2022, in blu quelli dei VG e in rosso quelli dei VI. Il superamento relativo alla concentrazione dei *materiali in sospensione* è espresso come percentuale di superamenti dal valore limite (VI).

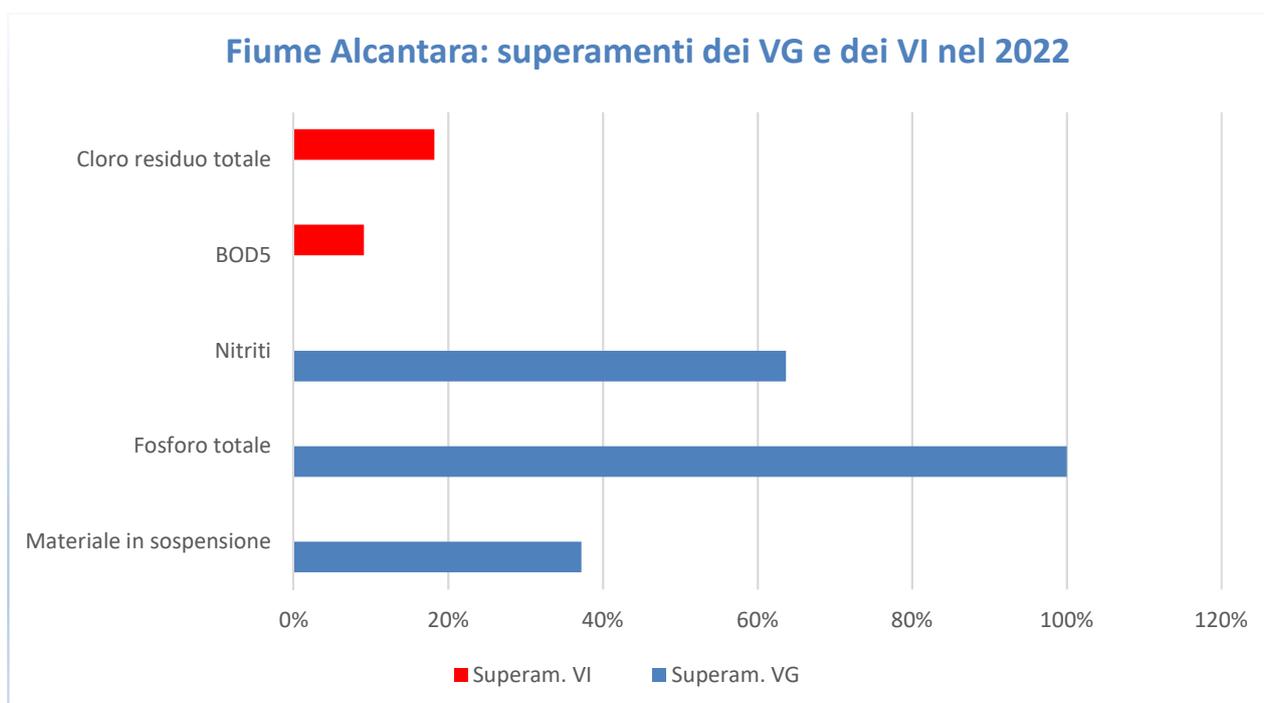


Fig.11 - Superamenti dei Valori Imperativi (VI), in rosso, e dei Valori Guida (VG), in blu, registrati nel 2022.

Si segnala, infine, che la temperatura rilevata, pur non superando in nessun caso il valore limite imperativo, supera, tuttavia, il valore massimo tollerato per la riproduzione delle specie ittiche appartenenti alla famiglia dei salmonidi, in tutti i campioni analizzati.

9. FIUME SIMETO - Fiume Simeto 101 Pietrarossa - Codice stazione R190940003

Il corpo idrico sul fiume Simeto IT19RW09404 viene campionato per la vita dei pesci in corrispondenza della stazione denominata “Fiume Simeto 101 - Pietrarossa - vita pesci” (Codice stazione R190940003; coord. ETRS89_X14,783575 - Y37,729985) (Foto 3). La Figura 12 mostra il tratto del fiume Simeto monitorato per le acque salmonicole.



Foto 3 - Fiume Simeto. Stazione 101 Pietrarossa

Il fiume, in questo tratto di medio corso, situato nell’area pedemontana etnea ad un’altitudine di circa 400 metri s.l.m., assume il tipico aspetto morfologico dei corsi d’acqua intermittenti a canali intrecciati (con greto ciottoloso per lo più asciutto), fondo a granulometria omogenea e habitat poco diversificati. Tali caratteristiche non rendono questo tratto del fiume un ambiente favorevole alla vita dei salmonidi. Alle cause naturali, si aggiungono, inoltre, le pressioni dovute all’uso del territorio circostante (compresa l’area golenale), adibito a coltivazioni e pascoli, che determinano un notevole impatto sull’ambiente fluviale. Infatti, le rive del Simeto, in questo tratto a “fiumara”, sono quasi del tutto prive di vegetazione riparia che, se presente, risulta rada e del tutto insufficiente a garantire sia l’assorbimento delle sostanze inquinanti provenienti dallo sfruttamento agricolo del territorio, sia il necessario ombreggiamento.

Quest'ultimo elemento è responsabile anche dell'eccessivo innalzamento della temperatura nei mesi più caldi. Inoltre, l'acqua, spesso torbida nei mesi invernali a causa del notevole trasporto di sedimenti fini dovuto all'erosione delle rive dalle zone situate più a monte e dai versanti, si riduce nei mesi estivi (anche per le derivazioni a scopo irriguo) al punto da scomparire (quasi tutti gli anni) nei periodi più caldi. Un fiume in simili condizioni, limitato nella sua naturale capacità autodepurativa, non riesce ad assorbire l'impatto dell'inquinamento diffuso, né degli scarichi fognari (più o meno depurati) provenienti dai comuni situati sui versanti. Anche per questa stazione, come per la precedente, si ritiene opportuno un ulteriore approfondimento nell'ambito di una revisione complessiva della rete di monitoraggio.

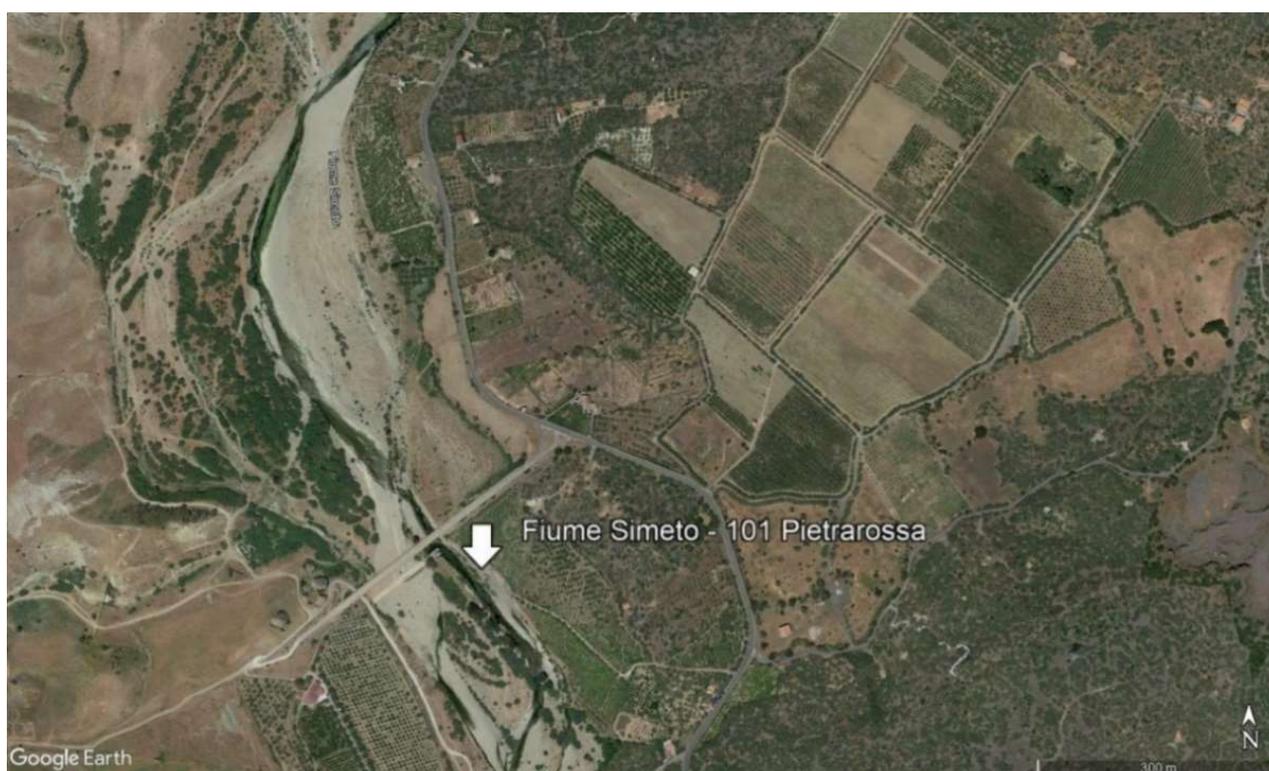


Fig.12 - Fiume Simeto. Stazione Pietrarossa.

9.1 Dati storici

La stazione, individuata in un tratto considerato a vocazione salmonicola, risulta “non conforme” da più di un decennio. Nella tabella sottostante (Tabella 7) sono indicati i superamenti dei valori imperativi (VI) e dei valori guida (VG) riscontrati nel corso degli ultimi cinque anni di monitoraggio (2018 - 2022).

Tabella 7. Superamenti dei VG e dei VI e Giudizio di conformità - Fiume Simeto - 101 Pietrarossa.

2018	2019	2020	2021	2022
Superamenti VG	Superamenti VG	Superamenti VG	Superamenti VG	Superamenti VG
22% Fosforo totale 67% Nitriti 12% Idrocarburi di origine petrolifera	42% Fosforo totale 75% Nitriti 8% Tensioattivi anionici	22,2% pH 22,2% BOD ₅ 100% Fosforo totale 16,7% Nitriti 11,1% Ammoniaca totale 11,1% Ammoniaca non ionizzata 22,2% Tensioattivi anionici	11,1% BOD ₅ 12,5% Idrocarburi di origine petrolifera 77,7% Fosforo totale 77,7% Nitriti 44,4% Ammoniaca totale 22,2% Ammoniaca non ionizzata	77,8% Nitriti 44,5% Fosforo totale 44,5% Ammoniaca totale 33,4% Ossigeno disciolto 22,3% Ammoniaca non ionizzata 22,3% Tensioattivi anionici
Superamenti VI	Superamenti VI	Superamenti VI	Superamenti VI	Superamenti VI
11% Temperatura massima V.M. materiale in sospensione 43% Ammoniaca non ionizzata 14% Cloro residuo totale	25% Temperatura massima V.M. materiale in sospensione	33,3% Temperatura massima 11,1% Cloro residuo totale	22,2% Temperatura massima 11,1% Cloro residuo totale	22,3% Temperatura massima 11,2% BOD ₅ 11,2% Cloro residuo totale 11,2% Ammoniaca non ionizzata 11,2% Ammoniaca totale
Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06
NO	NO	NO	NO	NO

Legenda: VI = valori Imperativi; VG = valori Guida; V.M. = valore medio

Di seguito si riportano i grafici relativi ai superamenti dei valori imperativi (Figura 13) e dei valori guida (Figura 14) dal 2018 al 2022.

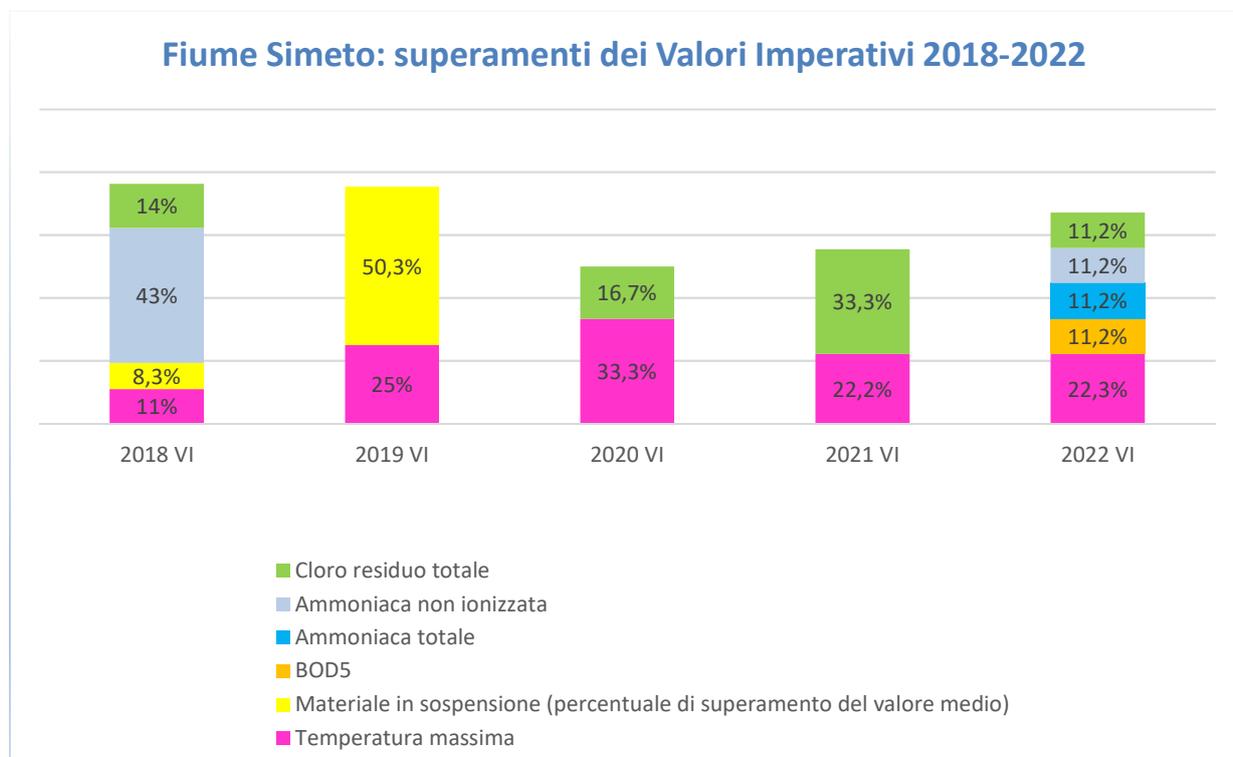


Fig.13 - Superamenti dei Valori Imperativi (VI) registrati nel quinquennio 2018-2022.

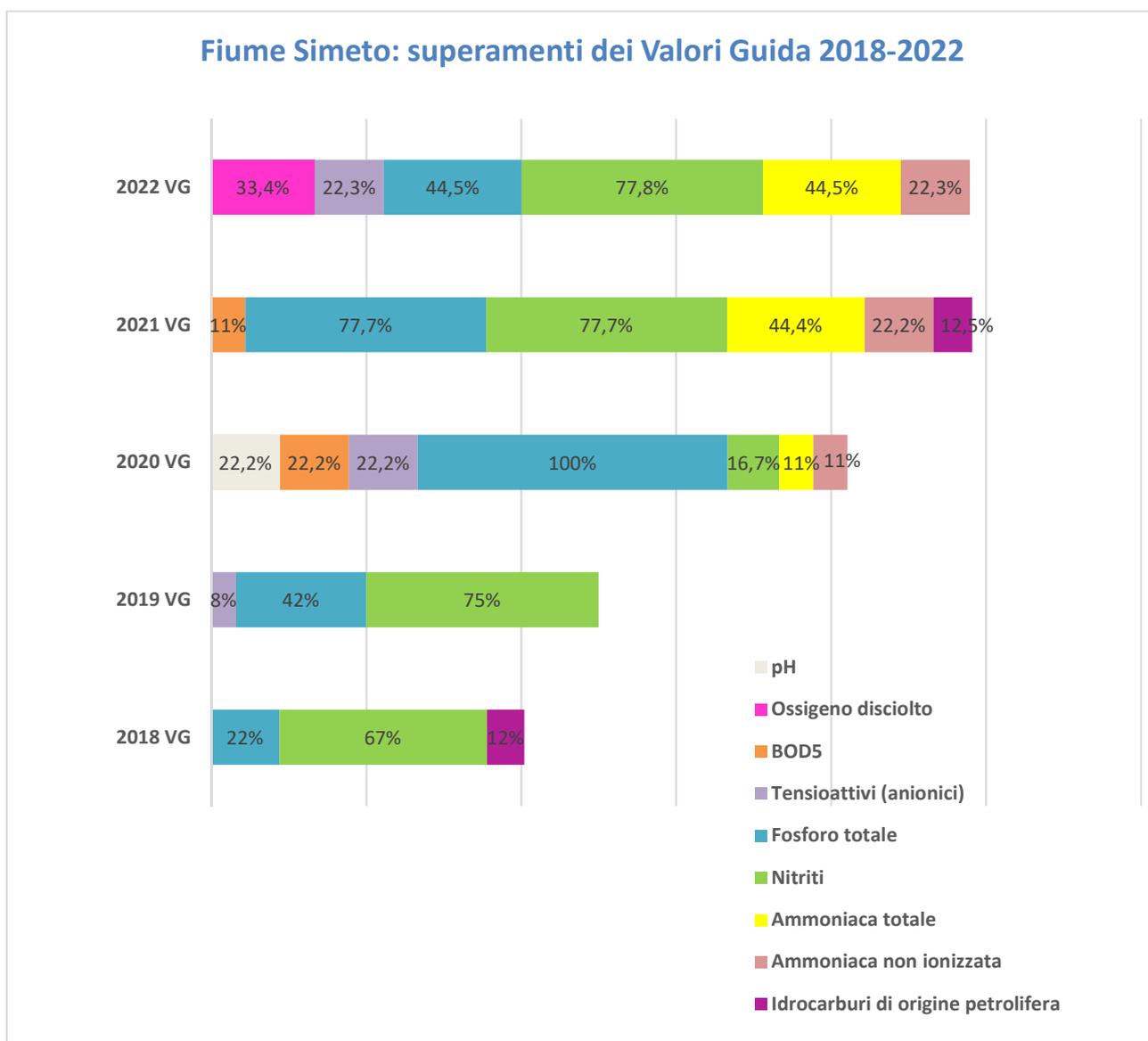


Fig.14 - Superamenti dei Valori Guida (VG) registrati nel quinquennio 2018-2022.

Dall'analisi dei dati raccolti nei monitoraggi effettuati nel corso degli anni e dall'osservazione del tratto di fiume e dell'ambiente circostante, si può ipotizzare che le ripetute valutazioni di non conformità siano da attribuire, essenzialmente, alle alterazioni idromorfologiche e all'intenso sfruttamento agricolo del territorio circostante.

9.2 Monitoraggio 2022

I campioni prelevati nel corso del 2022 sono stati nove sui dodici previsti. Infatti, il campionamento di agosto non è stato effettuato a causa dell'interruzione del servizio trasporto e conferimento dei campioni al laboratorio di riferimento, mentre il prelievo di settembre non è stato effettuato per la drastica riduzione dell'acqua che ha provocato il prosciugamento pressoché totale dell'alveo fluviale: tale condizione non ha reso possibile il prelievo di un campione che fosse idoneo all'analisi. I parametri che risultano "non conformi" per il superamento dei valori imperativi nel 2022 sono:

- *Temperatura massima* nel 22,3% dei campioni analizzati
- *Cloro residuo totale* nell'11,2% dei campioni analizzati
- *Ammoniaca totale* e *Ammoniaca non ionizzata* nell'11,2% dei campioni analizzati
- *BOD₅* nell'11,2% dei campioni analizzati

Riguardo ai superamenti del valore imperativo per la temperatura massima rilevata, si ritiene opportuno segnalare che in sei dei nove campioni analizzati la temperatura misurata supera comunque il valore massimo tollerato per la riproduzione delle specie ittiche appartenenti alla famiglia dei salmonidi.

Inoltre, per i parametri di seguito elencati, si sono verificati superamenti rispetto ai valori guida:

- *77,8% Nitriti*
- *44,5% Fosforo totale*
- *44,5% Ammoniaca totale*
- *33,4% Ossigeno disciolto*
- *22,3% Ammoniaca non ionizzata*
- *22,3% Tensioattivi anionici*

Il grafico sottostante (Figura 15) riporta in blu i superamenti dei valori guida (VG) e in rosso quelli dei valori imperativi (VI).

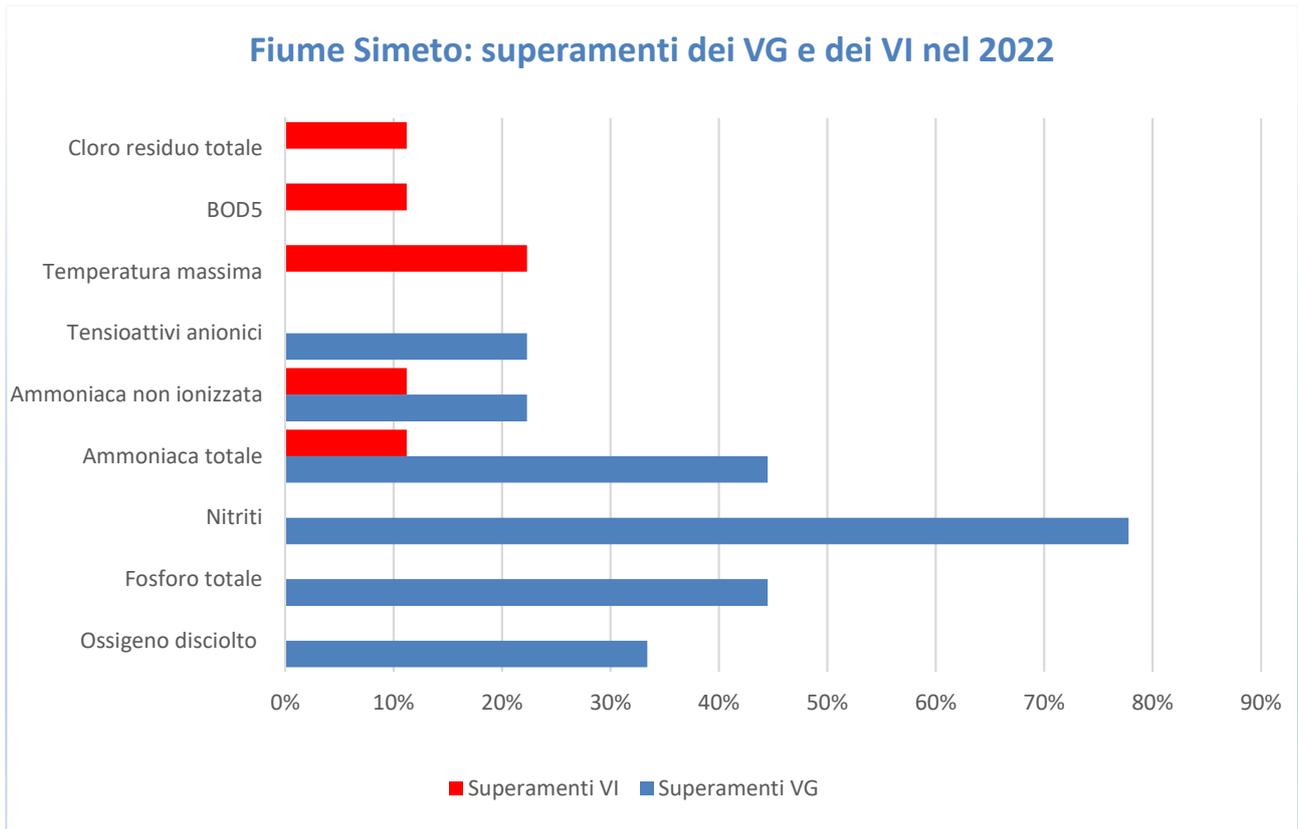


Fig.15 - Superamenti dei Valori Imperativi (VI), in rosso, e dei Valori Guida (VG), in blu, registrati nel 2022.

Si segnala, infine, la presenza di alcuni metalli pesanti, in particolare Zinco e Nichel, rilevata in alcuni dei campioni analizzati sempre, tuttavia, in concentrazioni molto al di sotto dei limiti di legge.

10. FIUME ANAPO - F. Anapo Sortino - Codice stazione IT19RW09103A

Il tratto designato per il monitoraggio delle acque “ciprinicole” per la specifica destinazione d’uso è rappresentato dalla stazione di campionamento, mostrata in Figura 16, denominata “F. Anapo - Sortino” (Codice stazione IT19RW09103A; coord. ETRS89_X15,052813 - Y37,147008) (Foto 4). Tuttavia, il fiume, monitorato nel 2017 (nel tratto IT19RW09101, localizzato a monte del c.i. in cui è situata la stazione per la verifica della conformità alla destinazione d’uso per la vita dei pesci) con l’applicazione dell’indice ISECI (Sufficiente) per l’analisi della fauna ittica, ha rivelato, piuttosto, le caratteristiche di un ambiente a vocazione “salmonicola”.

Le pressioni dovute all’uso agricolo del territorio e alla presenza del centro abitato di Sortino potrebbero essere mitigate dalla presenza di una fascia di vegetazione ripariale strutturata e funzionale. Tuttavia, si fa presente che il regime idrologico del fiume rappresenta la pressione più rilevante per l’ambiente fluviale dell’Anapo, il cui alveo, per lunghissimi tratti, rimane asciutto anche nella stagione invernale. Se quest’ultima pressione non risulta tanto evidente nel tratto analizzato per la destinazione d’uso “vita dei pesci”, lo diventa enormemente per il resto del corpo idrico dalla centrale idroelettrica di Petino, sita circa due chilometri a valle del sito di campionamento, fino alla foce. Infatti, la natura geologica della valle dell’Anapo, che determina l’ingrottamento del fiume per un lungo tratto, la pressione causata dalle due centrali idroelettriche in esercizio e la captazione delle sorgenti a scopo irriguo e potabile, determinano il prosciugamento dell’alveo fluviale fino alla foce, provocando anche la risalita del cuneo salino per più di tre chilometri.

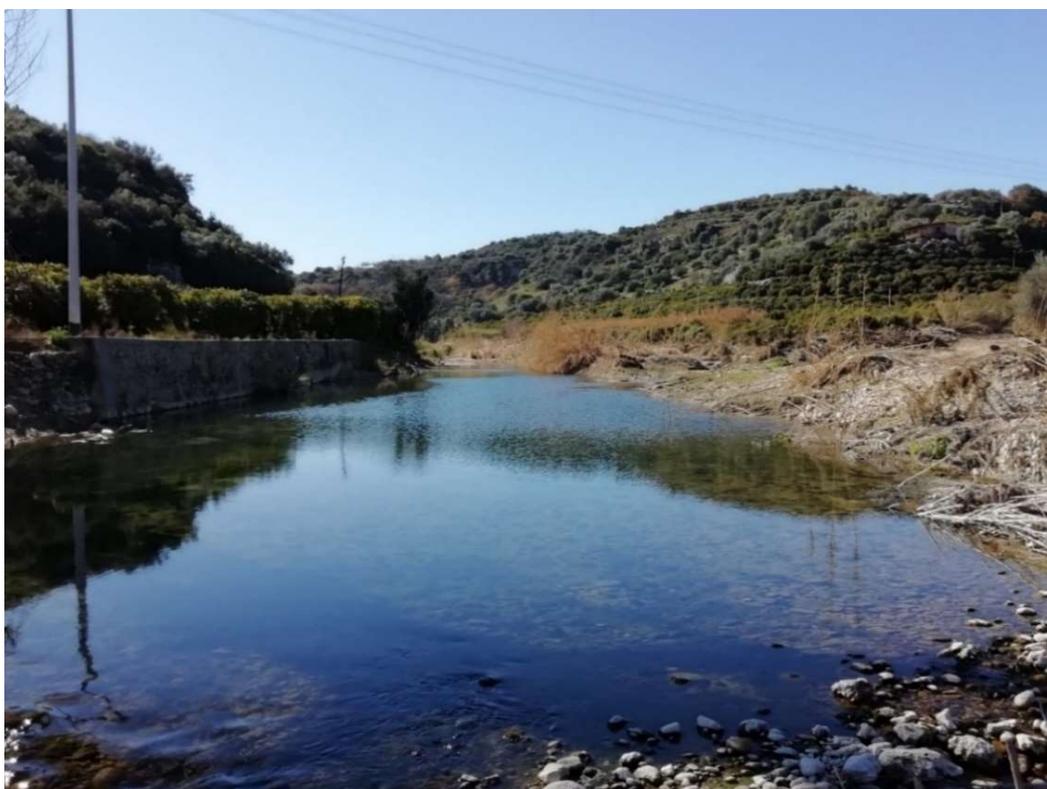


Foto 4 - Fiume Anapo (Sortino).

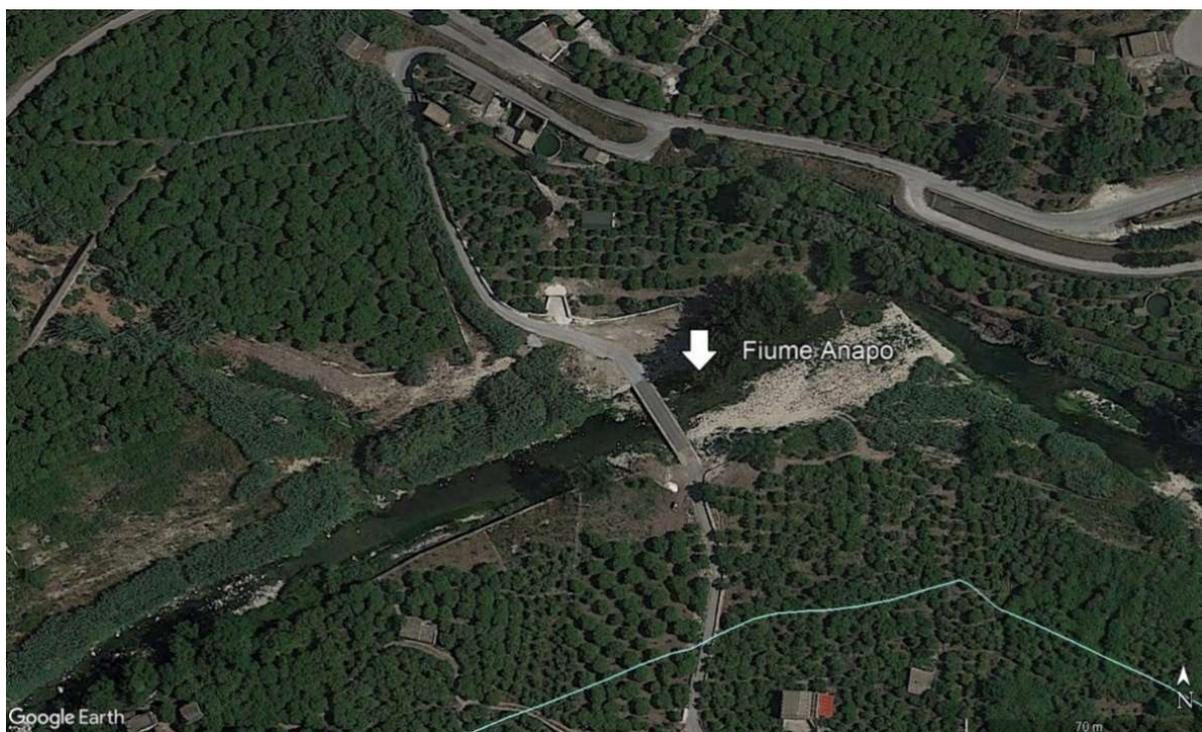


Fig.16 - Fiume Anapo Stazione di monitoraggio Sortino.

10.1 Dati storici

Le analisi effettuate dal 2011 al 2022 sulle acque del fiume Anapo, nel tratto individuato per la verifica dell'idoneità alla destinazione d'uso "vita dei pesci" per le specie appartenenti alla famiglia dei ciprinidi, non hanno mai riportato superamenti dei valori imperativi, ad eccezione del 2021, anno in cui si è riscontrato il superamento del valore imperativo per il parametro *Cloro residuo totale*. Quest'ultimo (che fa parte dei parametri necessari per la valutazione della conformità), tuttavia, per problemi tecnici, non è mai stato determinato fino al 2019.

In Tabella 8 sono riportati i superamenti rilevati nel corso degli ultimi cinque anni, dal 2018 al 2022, da ricondurre essenzialmente allo sfruttamento agricolo del territorio: i fertilizzanti (ed altri inquinanti) utilizzati sulle colture presenti sulle sponde, subito a ridosso dell'alveo, raggiungono facilmente l'alveo fluviale per l'assenza di un'adeguata formazione riparia funzionale che ne assorba l'impatto.

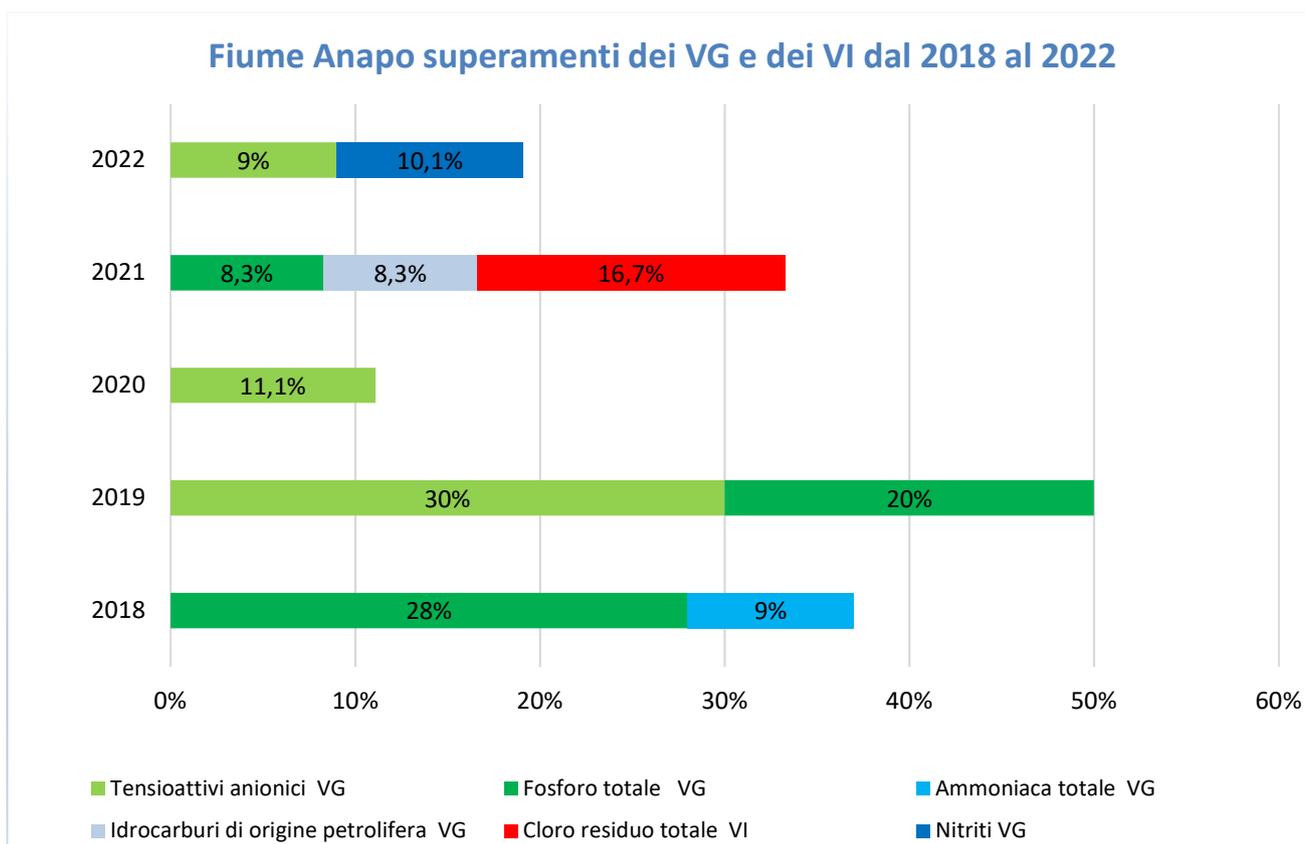
Tabella 8. Superamenti dei VG e dei VI e Giudizio di conformità - Fiume Anapo Sortino

2018	2019	2020	2021	2022
Superamenti VG	Superamenti VG	Superamenti VG	Superamenti VG	Superamenti VG
28% Fosforo totale 9% Ammoniaca totale	20% Fosforo totale 30% Tensioattivi anionici	11,1% Tensioattivi anionici	8,4% Idrocarburi di origine petrolifera 8,4% Fosforo totale	10,1% Nitriti 9,1% Tensioattivi anionici
Superamenti VI	Superamenti VI	Superamenti VI	Superamenti VI	Superamenti VI
/	/	/	16,7% Cloro residuo totale	/
Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06
SI*	SI*	SI	NO	SI

Legenda: VI = valori Imperativi; VG = valori Guida.

*Il giudizio di conformità non può considerarsi completo per la mancanza dei dati relativi all'analisi di un parametro essenziale alla sua formulazione che, per problemi tecnici, non è stato analizzato dal laboratorio di riferimento.

Il grafico riportato in Figura 17 mostra i superamenti dei VG e dei VI dal 2018 al 2022: in rosso sono rappresentati i valori imperativi che determinano la non conformità.

**Fig.17** - Superamenti dei Valori Guida (VG) e dei Valori Imperativi (VI) registrati nel quinquennio 2018-2022

10.2 Monitoraggio 2022

In questa stazione, nel corso del 2022, sono stati prelevati undici campioni. Il campione del mese di agosto non è stato prelevato per l'interruzione del servizio di trasporto e conferimento al laboratorio. Inoltre, per la stessa ragione, i dati del campione di luglio risultano incompleti, per l'impossibilità di conferire tutte le aliquote del campione prelevato nei tempi utili per effettuare le determinazioni analitiche. I dati ottenuti dal monitoraggio non rivelano alcun superamento dei valori imperativi e, pertanto, la stazione risulta "conforme" per il 2022. Inoltre, superamenti dei valori guida sono stati riscontrati per i parametri *Tensioattivi anionici* (9% di superamenti) e *Nitriti* (10,1% di superamenti). Infine, si segnala la presenza di alcuni valori borderline, di poco al di sotto dei valori guida, per i parametri *Fosforo totale* e *Tensioattivi anionici* e la presenza in tracce di alcuni metalli pesanti (Rame, Cromo, Nichel e Piombo) in concentrazioni molto al di sotto dei valori soglia.

11. FIUME CIANE - F. Ciane - Codice stazione IT19RW09104

Il fiume Ciane viene campionato, per la vita dei pesci, in corrispondenza della stazione denominata “F. Ciane” (Codice stazione IT19RW09104; coord. ETRS89_X15.257997 - Y37,055263), in un’area urbanizzata, situata a chiusura del corpo idrico (Foto 5). La Figura 18 evidenzia la forte antropizzazione del territorio circostante.

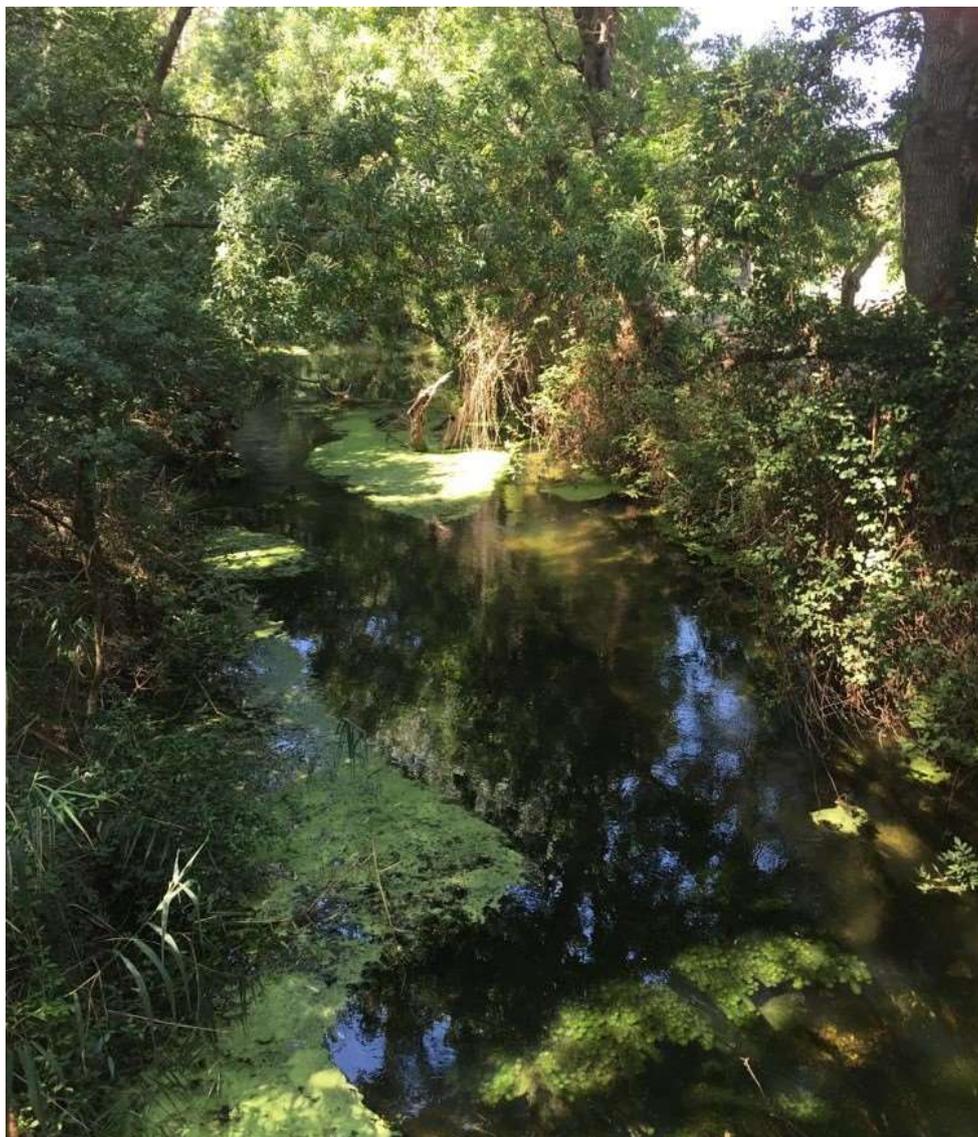


Foto 5 - Fiume Ciane. Stazione di campionamento

Questo fiume presenta le caratteristiche delle zone dei ciprinidi a deposizione fitofila: acque moderatamente ossigenate, bassa velocità della corrente, fondo fangoso, abbondanza di macrofite sommerse ed elevato ombreggiamento. Le pressioni che interessano il sito di campionamento, che rappresenta la stazione di chiusura del corpo idrico, sono legate all’immissione di reflui non trattati, all’intenso sfruttamento agricolo e all’urbanizzazione del territorio circostante.

Come si evince dall'osservazione della Figura 18, che indica il punto esatto nel quale viene effettuato il campionamento, il corso del fiume, in questo tratto, appare decisamente rettificato (come il contiguo canale Mammaiabica) e la fascia di vegetazione riparia, pur presente, non è abbastanza ampia e strutturata. In tali condizioni, l'ambiente fluviale risulta limitato nella sua naturale capacità autodepurativa e dunque non sempre in grado di assorbire l'impatto delle numerose pressioni dell'area. Inoltre, l'elevata conducibilità riscontrata, attribuibile alla risalita del cuneo salino, rende questo tratto del fiume inospitale per la fauna ittica dulcacquicola. Pertanto, sarebbe opportuno individuare un tratto più a monte con valori di conducibilità compatibili con quelli tipici delle acque dolci.

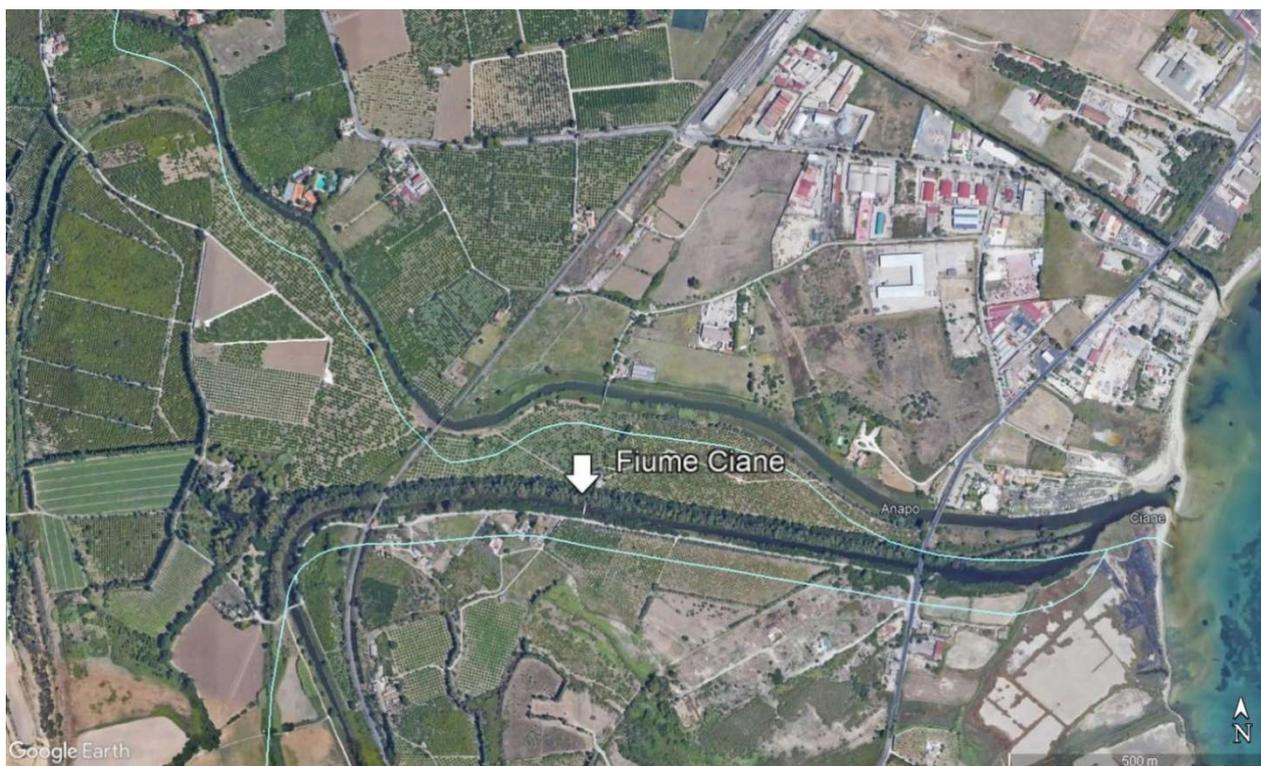


Fig. 18 - Fiume Ciane - Stazione di monitoraggio

11.1 Dati storici

La tabella sottostante (Tabella 9) riporta i superamenti e le non conformità rilevate negli ultimi cinque anni di monitoraggio (2018 - 2022).

Tabella 9. Superamenti dei VG e dei VI e Giudizio di conformità - Fiume Ciane.

2018	2019	2020	2021	2022
Superamenti VG	Superamenti VG	Superamenti VG	Superamenti VG	Superamenti VG
18% Ammoniaca totale 100% Tensioattivi anionici	11% Nitriti 100% Tensioattivi anionici	16,7% Nitriti 22,2% Tensioattivi anionici	Ossigeno disciolto (66,6% <8 mg/l - 16,6% <5 mg/l) 25% Nitriti 8,3% Tensioattivi anionici	Ossigeno disciolto (75% <8 mg/l - 9,1% <5 mg/l) 27,3% Tensioattivi anionici 10,1% Nitriti
Superamenti VI	Superamenti VI	Superamenti VI	Superamenti VI	Superamenti VI
100% Ossigeno disciolto 11% Nitriti 9% Ammoniaca totale	/	43% Ossigeno disciolto	/	58,3% Ossigeno disciolto
Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06	Conformità D.Lgs. 152/06
NO	SI*	NO	SI	NO

Legenda: VI = valori Imperativi; VG = valori Guida.

*Il giudizio di conformità non può considerarsi completo per la mancanza dei dati relativi all'analisi di un parametro essenziale alla sua formulazione che, per problemi tecnici, non è stato analizzato dal laboratorio di riferimento.

I grafici sottostanti, che riportano i superamenti dei valori imperativi (Figura 19) e dei valori guida (Figura 20) riscontrati dal 2018 al 2022, evidenziano le criticità legate a questo tratto del fiume, ben rappresentato dalla stazione di chiusura monitorata.

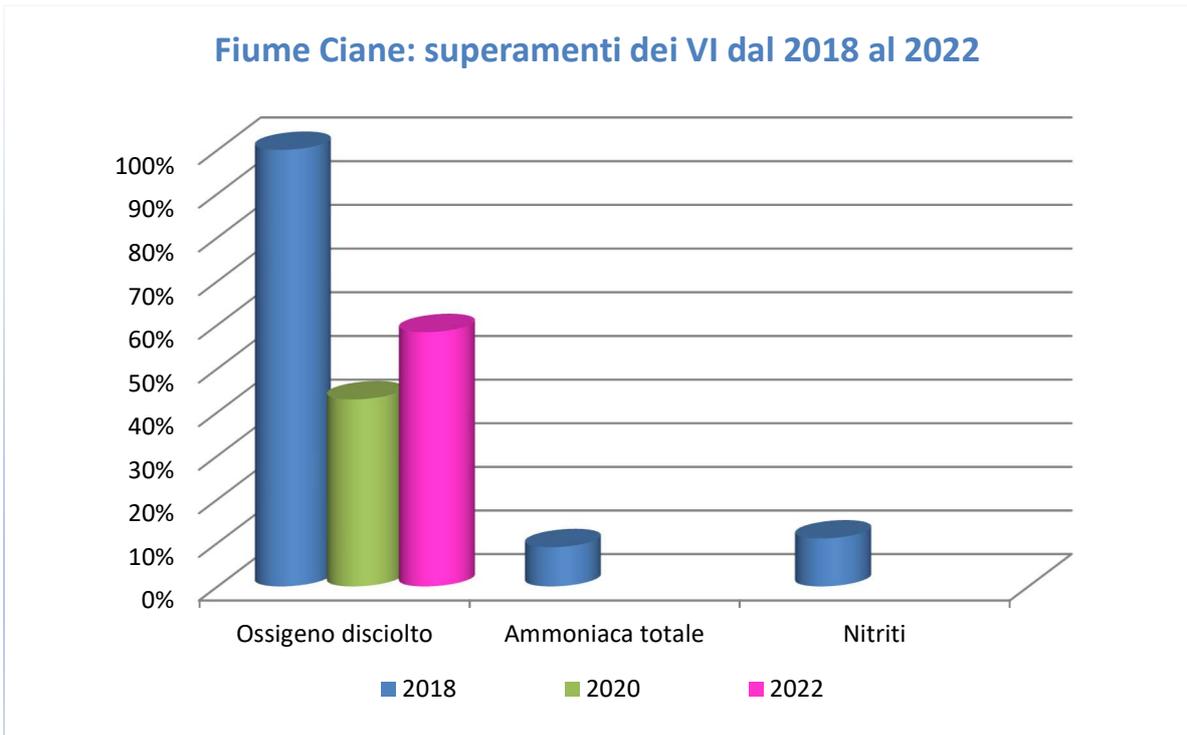


Fig.19 - Superamenti dei Valori Imperativi (VI) registrati nel quinquennio 2018 – 2022.

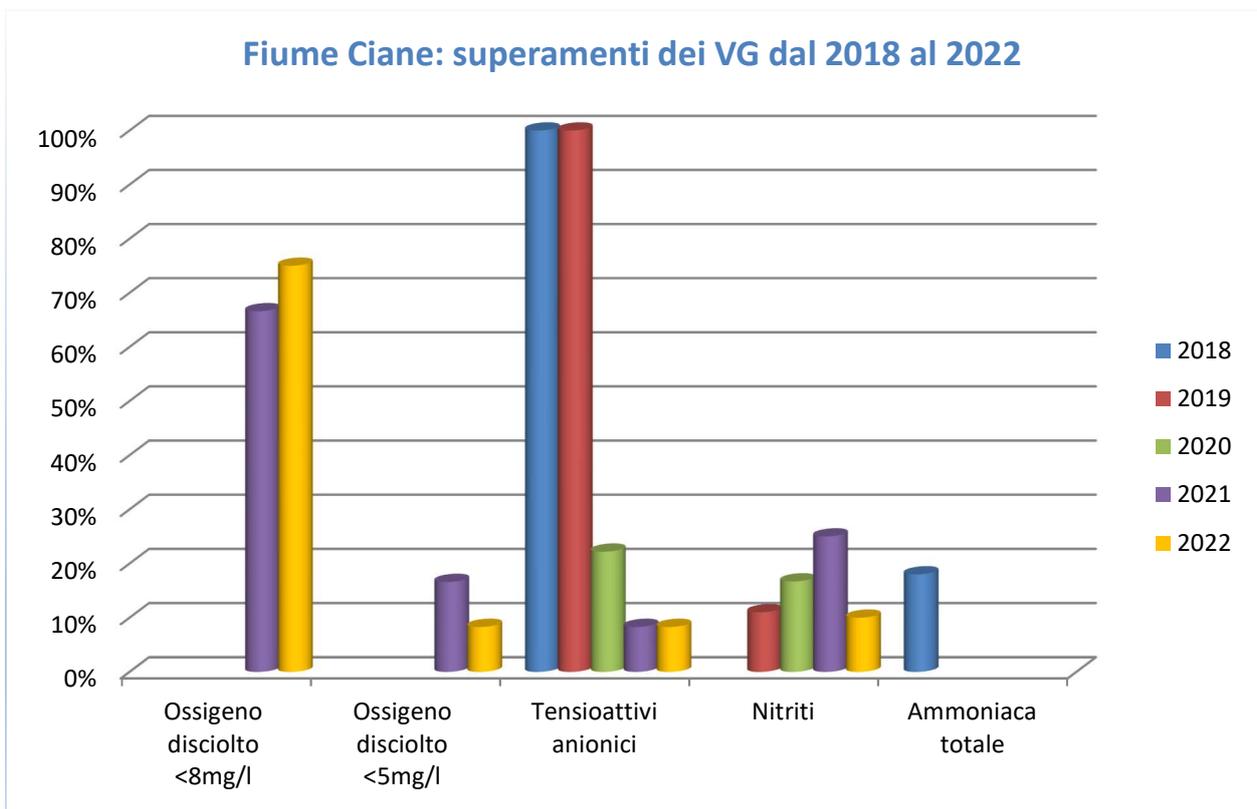


Fig.20 - Superamenti dei Valori Guida (VG) registrati nel quinquennio 2018 - 2022.

Anche per questa stazione come per la precedente, si fa presente che, per problemi tecnici, il *Cloro residuo totale* (che fa parte dei parametri necessari per la valutazione della conformità), non è stato determinato fino al 2019.

11.2 Monitoraggio 2022

In questa stazione, nel corso del 2022, sono stati prelevati undici campioni. Il campione del mese di agosto non è stato prelevato per l'interruzione del servizio di trasporto e conferimento al laboratorio. Inoltre, per la stessa ragione, i dati del campione di luglio risultano incompleti per l'impossibilità di conferire tutte le aliquote del campione prelevato nei tempi utili per effettuare le determinazioni analitiche. I dati ottenuti dal monitoraggio rivelano il superamento del valore imperativo per il parametro *Ossigeno disciolto* (<7 mg/l) nel 58,3% dei campioni analizzati e, pertanto, la stazione risulta "non conforme". Inoltre, superamenti dei valori guida sono stati riscontrati per i seguenti parametri:

- Ossigeno disciolto (75% <8 mg/l - 9,1% <5 mg/l)
- Tensioattivi anionici nel 27,3% dei campioni analizzati
- Nitriti nel 10,1% dei campioni analizzati

Infine, si segnala la presenza in tracce di alcuni metalli pesanti (Rame, Cromo, Nichel e Piombo) in concentrazioni molto al di sotto dei valori soglia.

Nel grafico riportato in Figura 21 i superamenti dei valori imperativi sono rappresentati in rosso, mentre i valori guida, colorati in blu, sono solo orientativi e non determinano mai un giudizio di non conformità. La concentrazione dell'*Ossigeno disciolto* rappresenta il parametro che riporta il maggior numero di superamenti.

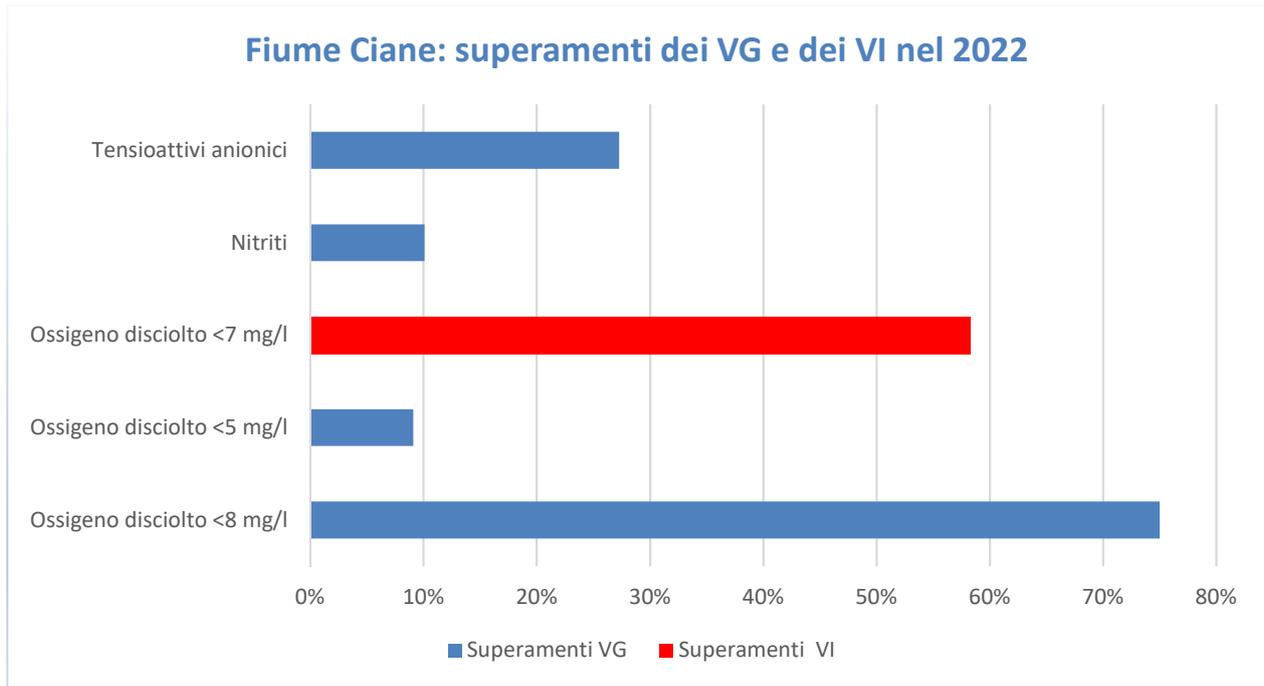


Fig.21 - Superamenti registrati nel 2022.

12. CONCLUSIONI

12.1 Cause di “non conformità”

Per la maggior parte delle stazioni, i giudizi di “non conformità”, attribuibili al superamento dei valori soglia previsti dalla normativa per i parametri fisico-chimici analizzati, perdurano oramai da diverso tempo. Le citate non conformità, lì dove non siano riferibili a caratteristiche naturali (ad es. la collocazione geografica), sono, probabilmente, dovute ad alcune pressioni rilevanti quali le immissioni non controllate di scarichi non depurati o scarsamente depurati e le immissioni diffuse legate alle pratiche agricole e zootecniche. A queste ultime si aggiungono le importanti alterazioni del regime idrologico dei corpi idrici analizzati che, sebbene siano presenti naturalmente nei fiumi intermittenti, sono spesso accentuate dalla mancata gestione delle derivazioni a scopo irriguo e idroelettrico. Le pressioni attribuibili allo sfruttamento del territorio potrebbero essere “tollerate” se l’ambiente fluviale fosse mantenuto integro nei suoi elementi fondamentali: il fiume, infatti, è dotato di una naturale capacità autodepurativa, se mantenuto in buone condizioni. Le alterazioni idromorfologiche (rettificazioni, artificializzazioni di alveo e sponde e opere trasversali di rottura del flusso), i prelievi indiscriminati e la quasi totale soppressione delle naturali fasce di vegetazione riparia (p.es. pratiche agricole a ridosso delle rive, costruzione di argini artificiali, interventi urgenti di prevenzione del dissesto idrogeologico, etc.), lo rendono invece un ambiente fragile ed estremamente vulnerabile.

12.2 Proposta di revisione della rete

Il monitoraggio, effettuato ai sensi del D. Lgs. 152/06 per la verifica dell’idoneità delle acque superficiali ad ospitare le specie ittiche appartenenti alle famiglie dei salmonidi e dei ciprinidi, era basato, fino all’emanazione della direttiva quadro 2000/60/CE, unicamente sulla determinazione di alcuni parametri fisico-chimici delle acque, allo scopo di verificarne il possibile sfruttamento a vantaggio delle attività produttive legate alla pesca e al consumo umano.

La scelta delle stazioni da monitorare risale ormai al Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PDGDI) della Sicilia del 2010. I dati raccolti dal 2011 ad oggi evidenziano la necessità di importanti modifiche da apportare alla rete, qualunque sia la finalità del monitoraggio e cioè, sia che ci si ponga l’obiettivo di verificare l’idoneità delle acque alla vita dei pesci ai soli fini della pesca e del consumo umano (ai sensi del D. Lgs.152/06), sia che si opti per una più ampia valutazione della qualità dell’ambiente fluviale (Direttiva 2000/60/CE).

In tutti i casi, una revisione della rete di monitoraggio e della classificazione in acque “salmonicole” e “ciprinicole” si rende ormai necessaria per le numerose valutazioni di non conformità fino ad oggi riscontrate. Alcune modifiche alla rete, inizialmente definita, sono già state apportate in questi ultimi anni: le due stazioni sul fiume Platani sono state abbandonate per l’elevata mineralizzazione delle acque che non risultavano idonee ad accogliere comunità di pesci dulcacquicoli ed è stata inserita una stazione sul fiume Sosio per la quale si è ravvisata una naturale

vocazione ad ospitare una comunità ittica stabile. All’inizio del 2023 si è, inoltre, deciso di interrompere il monitoraggio della stazione Simeto 101 Pietrarossa “non conforme” dal 2011 e con caratteristiche idromorfologiche non idonee ad ospitare la fauna ittica.

Nel caso in cui si dovesse procedere ad una revisione della rete esclusivamente ai sensi del D. Lgs.152/06, si propone comunque l’individuazione di siti alternativi localizzati più a monte per le seguenti stazioni di campionamento:

- Vecchio Mulino sul fiume Alcantara e 101 - Pietrarossa sul Fiume Simeto, classificate tra le stazioni con acque a vocazione salmonicola;
- F. Ciane, per la presenza di acque ad elevata conducibilità per l’intrusione del cuneo salino.

Anche la stazione denominata “F. Anapo Sortino” sul fiume Anapo, attribuita alla categoria delle acque ciprinicole, oltre a dover essere riconsiderata tra le acque salmonicole, sulla base delle valutazioni effettuate dall’esperto (*Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Sicilia ai sensi della Direttiva 2000/60/CE EQB Fauna Ittica - Attività 2017-2018 Relazione finale - I Parte*), dovrebbe essere sostituita da un sito più a monte, con un regime idrologico adeguato a soddisfare tutti i requisiti previsti dalla normativa.

La definizione di nuove stazioni, eventualmente ritenute idonee per caratteristiche geografiche e idromorfologiche (vedi Tabella 10), dovrebbe essere sempre subordinata alla conformità delle acque ai parametri del D. Lgs.152/06 (tab. 1/B).

Tabella 10. Caratteristiche delle zone a Salmonidi e a Ciprinidi.

Zona dei Salmonidi	Tratti montani superiori e pedemontani dei corsi d'acqua	caratterizzata da acqua dolce, limpida e bene ossigenata; corrente molto veloce, con presenza di rapide; fondo a massi, ciottoli o ghiaia grossolana; scarsa o moderata presenza di macrofite; temperatura fino a 16-17 °C, ma generalmente inferiore
Zona dei ciprinidi a deposizione litofila	Situati a valle delle zone a Salmonidi, sono costituiti dai tratti di fondovalle e planiziali	caratterizzata da acqua dolce e limpida, soggetta però a torbide di breve durata, discretamente ossigenata; corrente veloce, alternata a zone di acqua calma e con profondità maggiore; fondo con ghiaia fine e sabbia; moderata presenza di macrofite; temperatura raramente superiore a 19-20 °C
Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila		caratterizzata da acqua dolce frequentemente torbida e solo moderatamente ossigenata in alcuni periodi; bassa velocità della corrente; fondo fangoso; abbondanza di macrofite; temperatura fino a 24-25 °C

Nel caso in cui si dovesse procedere, invece, ad una revisione più ampia della rete, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, che ha, di fatto, ribaltato la prospettiva, ponendosi come principale obiettivo, il miglioramento delle condizioni di vita della fauna ittica e dell’ambiente fluviale e mirando anzitutto al mantenimento e/o al ripristino delle condizioni di naturalità, sarà necessario effettuare maggiori approfondimenti sulle caratteristiche idromorfologiche e di habitat dei corsi d’acqua e dei tratti individuati, avvalendosi della collaborazione di ittiologi ed esperti del settore.

13. RIFERIMENTI NORMATIVI

Direttiva 78/659/CEE del Consiglio del 18 luglio 1978, sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci (abrogata);

Decreto del Ministero dell'Ambiente del 19 novembre 1997. *Designazione e classificazione delle acque dolci della regione Sicilia e della regione Campania che necessitano di protezione o di miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci* (GU Serie Generale n.277 del 27-11-1997);

Direttiva 2000/60/CE del parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;

Direttiva 2006/44/CE del parlamento Europeo e del Consiglio del 6 settembre 2006 sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;

Decreto legislativo 25 gennaio 1992, n. 130. *Attuazione della direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci* - GU Serie Generale n.41 del 19-02-1992 - Suppl. Ordinario n. 34;

Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 recante *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento (...)* - G.U. n. 124 del 29 maggio 1999, s.o. n. 101/L - (abrogato dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152);

Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante *Norme in materia ambientale* (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006);

Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia I Ciclo di pianificazione (2009-2015);

Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia II Ciclo di pianificazione (2015-2021);

Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia III Ciclo di pianificazione (2021-2027).

14. DOCUMENTI TECNICI DI RIFERIMENTO

Rapporto di monitoraggio dello stato di qualità dei corpi idrici fluviali del Distretto Idrografico della Sicilia (ex art. 120 del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii.). Sessennio 2014-2019 <https://www.arpa.sicilia.it/download/rapporto-di-monitoraggio-dello-stato-di-qualita-dei-corpi-idrici-fluviali-del-distretto-idrografico-della-sicilia-sessennio-2014-2019/?wpdmdl=25710>

Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Sicilia ai sensi della Direttiva 2000/60/CE EQB Fauna Ittica - Attività 2017-2018 Relazione finale - I Parte - <https://www.arpa.sicilia.it/download/monitoraggio-dei-corpi-idrici-superficiali-della-regione-sicilia-ai-sensi-della-direttiva-200060-ce-eqb-fauna-ittica-attivita-2017-2018-relazione-finale-i-parte/>

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE DESTINATE ALLA VITA DEI PESCI (art. 85 D. lgs. 152/2006 e s.m.i.) ANNO 2017 - <https://www.arpa.sicilia.it/download/monitoraggio-della-qualita-delle-acque-destinate-alla-vita-dei-pesci-2017/?wpdmdl=15390>

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE DESTINATE ALLA VITA DEI PESCI (art. 85 D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) ANNO 2018 - <https://www.arpa.sicilia.it/download/monitoraggio-della-qualita-delle-acque-destinate-alla-vita-dei-pesci-2018/?wpdmdl=15391>

RAPPORTO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE DOLCI CHE RICHIEDONO PROTEZIONE E MIGLIORAMENTO PER ESSERE IDONEE ALLA VITA DEI PESCI (ex art. 85, D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ed ii.) ANNO 2019 - <https://www.arpa.sicilia.it/download/monitoraggio-della-qualita-delle-acque-destinate-alla-vita-dei-pesci-2019/?wpdmdl=21140>

RAPPORTO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE DOLCI CHE RICHIEDONO PROTEZIONE E MIGLIORAMENTO PER ESSERE IDONEE ALLA VITA DEI PESCI (ex art. 85, D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ed ii.) ANNO 2020 - <https://www.arpa.sicilia.it/download/monitoraggio-della-qualita-delle-acque-destinate-alla-vita-dei-pesci-2020/?wpdmdl=26968>

Monitoraggio della qualità delle ACQUE A SPECIFICA DESTINAZIONE (POTABILIZZAZIONE E VITA PESCI) del Distretto idrografico della Sicilia Programma triennale 2020-2022 e Programma annuale 2021 (ex art. 80 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.).

I Salmonidi italiani: linee guida per la conservazione della biodiversità Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci (A.I.I.A.D.) - G.d.L. Salmonidi - Dott. Marco Zanetti, Prof. Francesco Nonnis Marzano & Dott. Massimo Lorenzoni.