



Piano Monitoraggio Utilizzazione Agronomica acque di vegetazione e sanse umide dei Frantoi Oleari (*PMUAFO*)

Report attività

a cura di

UO RIFIUTI ED USO DEL SUOLO

Dicembre 2025

Indice

Premessa	2
1. Il piano di monitoraggio sull'utilizzazione agronomica in Campania	3
2. Esiti attività di monitoraggio	6
2.1 Monitoraggio dei suoli	6
2.1.1 Attività eseguite.....	8
2.1.3 Valutazioni esiti del monitoraggio suoli.....	11
2.1.4 Rappresentazione cartografica dei siti monitorati.....	18
2.2 Monitoraggio delle acque superficiali	24
2.2.1 Attività eseguite.....	25
2.2.2 Parametri analizzati	28
2.2.3 Valutazione sugli esiti del monitoraggio	30
3 Conclusioni	50

Premessa

La presente relazione conclusiva ha la finalità di illustrare, nel dettaglio, le attività condotte nell'ambito del piano regionale di monitoraggio relativo all'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari nel corso del triennio 2022-2024, in esecuzione della convenzione n. 793/22 stipulata con la Regione Campania UOD 50.07.20, approvata con Decreto Dirigenziale Regionale n. 224 del 12.05.2022 e Deliberazione del Direttore Generale ARPAC n. 490 del 17/06/2022.

L'attività di molitura svolta dai frantoi oleari produce come sottoprodotti acque di vegetazione e sanse umide, utilizzabili sui suoli agricoli per recuperare le sostanze fertilizzanti e ammendanti in esse contenute, con opportuni criteri e modalità di applicazione. Secondo quanto previsto dal Decreto delle Politiche Agricole e Forestali del 6 luglio 2005 e della Legge n. 574/96, la Regione Campania ha approvato la "Disciplina tecnica per l'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari", con Deliberazione di Giunta Regionale n. 398/2006. Tale disciplina stabilisce le modalità di applicazione sul terreno delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari ai fini dell'utilizzazione a scopi fertilizzanti e ammendanti e, contestualmente, prevede il monitoraggio dei suoli oggetto di spandimento e dei corpi idrici ad essi prossimi, in considerazione degli impatti che tale pratica può comportare.

Il monitoraggio, di durata triennale, è stato pianificato sulla base dei criteri indicati nella disciplina tecnica regionale con l'obiettivo di analizzare le variazioni nei fattori del suolo maggiormente influenzati dagli apporti dei reflui oleari ed eventuali impatti sulle acque superficiali dei corpi idrici potenzialmente interessati dagli effetti dello spandimento.

Il monitoraggio, quindi, ha previsto misurazioni di:

- specifici parametri chimico fisici per la valutazione degli effetti sul suolo
- parametri chimico fisici e biochimici per la valutazione delle variazioni subite dai corsi d'acqua superficiali in termini di caratteristiche qualitative.

Nelle pagine che seguono saranno illustrate, in dettaglio, le modalità di svolgimento delle attività, i risultati ottenuti e le eventuali criticità riscontrate, fornendo un quadro completo dell'attuazione della convenzione.

1. Il piano di monitoraggio sull'utilizzazione agronomica in Campania

La Regione Campania, con la Deliberazione di Giunta Regionale n. 398 del 28.03.06 (pubblicata sul BURC n. 17 del 10.04.06), ha approvato la “Disciplina tecnica per l'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari”, che definisce, in attuazione del Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali del 6 luglio 2005 e della Legge n. 574/1996, i criteri e le modalità applicative di tale pratica in ambito regionale.

Il principio cardine stabilito è che l'impiego sui suoli agricoli deve avere esclusivamente finalità agronomica: lo spandimento è, infatti, destinato a migliorare la fertilità dei terreni, attraverso l'utilizzo delle sostanze nutritive ammendanti e dell'acqua contenute nei sottoprodotti della molitura.

Per garantire la sostenibilità della pratica, l'attività deve essere svolta in funzione delle specifiche caratteristiche pedogeomorfologiche, idrologiche ed agroambientali del sito di spandimento, con l'obbligo di salvaguardare le acque superficiali e di falda, limitando le esalazioni maleodoranti e nel pieno rispetto delle norme igienico-sanitarie, di tutela ambientale ed urbanistiche vigenti.

Per monitorare nel tempo gli effetti dello spandimento sui suoli e sulle acque superficiali potenzialmente interessate, garantendone la salvaguardia ambientale, in ottemperanza alla normativa nazionale e regionale già richiamata, con DRD n. 18 del 29/12/21 è stato approvato il “Piano regionale di monitoraggio relativo all'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari 2022- 2024” la cui esecuzione è stata affidata ad Arpac.

Il piano di monitoraggio per le annualità 2022-2024 è stato strutturato sull'analisi dei dati, riferiti all'anno 2021, relativi alla distribuzione dei frantoi in Campania e alla produzione di olive molite, nel triennio 2019-2021, essenziali per definire le attività e l'area d'intervento.

Le informazioni utilizzate per la pianificazione delle attività sono sinteticamente riportate nelle seguenti tabelle.

Provincia	Totale Stabilimenti al 03.03.2021	Di cui frantoi	Percentuale sul totale regionale
AVELLINO	97	67	13,2
BENEVENTO	205	108	21,4
CASERTA	95	56	11,1
NAPOLI	117	28	5,5
SALERNO	779	246	48,7
	1.293	505	

Provincia	Olive molite (t) campagna 2020/21	% Resa (olio/olive)	Olive molite (t) campagna 2019/20	% Resa (olio/olive)	Olive molite (t) campagna 2018/19	% Resa (olio/olive)	Produzione media triennio	Resa media del triennio
AVELLINO	12.273	12,85	10.940	14,51	7.060	13,74	10.091	13,7
BENEVENTO	19.928	11,57	18.096	12,92	13.134	13,35	17.053	12,6
CASERTA	10.199	11,29	12.751	12,23	5.714	12,71	9.555	12,1
NAPOLI	1.882	13,55	7.012	13,65	1.247	15,4	3.380	14,2
SALERNO	44.473	13,93	53.055	14,8	18.020	14,99	38.516	14,6
Totale CAMPANIA	88.755	12,94	101.854	14,03	45.175	14,04	78.595	13,7

L'analisi dei dati e la loro elaborazione in funzione delle tipologie di frantoi (di tipo tradizionale, di tipo continuo a due fasi, e a tre fasi, a risparmio d'acqua) hanno consentito di effettuare la stima di acque di vegetazione prodotte e delle superfici necessarie agli spandimenti alla luce delle previsioni normative che richiedono:

- 50 m³ per ettaro all'anno per le acque provenienti da impianti di tipo tradizionale;
- 80 m³ per ettaro all'anno per le acque provenienti da impianti di tipo continuo;
- 10 m³ per ettaro all'anno per le sanse prodotte da impianti a ciclo tradizionale e 15m³ se prodotte da impianti a ciclo continuo.

Nella tabella seguente sono riportati i dati aggregati per provincia

Provincia	Acque di vegetazione (m3/anno)	Sanse umide (m3/anno)
AV	6.055	3.532
BN	10.232	5.968
CE	5.733	3.344
NA	2.028	1.183
SA	23.110	13.481
Totale	47.157	27.508

L'ulteriore criterio seguito per la pianificazione del monitoraggio fa riferimento alla numerosità di frantoi presenti sui territori comunali, che ha portato alla definizione delle seguenti aree dove effettuare le indagini sui suoli e sui corpi idrici superficiali potenzialmente interessati dagli spandimenti.

Provincia	Comuni individuati per le attività di monitoraggio
AV	Ariano Irpino, Montecalvo Irpino, Bonito
BN	Montesarchio, Cerreto Sannita, S. Agata dei Goti, Durazzano, Campoli del Monte Taburno, Paduli, Pietrelcina.
CE	Sessa Aurunca, Teano, Pignataro Maggiore.
NA	Massalubrense, Sorrento, Piano di Sorrento
SA	Campagna, Montecorvino Rovella, S. Gregorio Magno, Eboli, Montecorvino Pugliano, Buccino, Caggiano, Ascea, Giffoni sei Casali

All'esito delle valutazioni innanzi descritte, sono stati individuati 30 siti rappresentativi dell'intero territorio regionale da sottoporre alle indagini nel corso del triennio di attuazione del piano. Il numero di siti individuato per ciascuna provincia è stato stabilito in proporzione ai quantitativi di acque di vegetazione prodotti nella provincia stessa, secondo la seguente distribuzione

Provincia	Acque di vegetazione (m3/anno)	Sanse umide (m3/anno)	Numero di siti
AV	6.055	3.532	4
BN	10.232	5.968	6
CE	5.733	3.344	4
NA	2.028	1.183	4
SA	23.110	13.481	12
Totale	47.157	27.508	30

Le attività previste per il monitoraggio dei suoli sono schematizzate nel dettaglio nella tabella seguente:

Nr. siti	Annualità del Piano triennale	Provincia	Nr. siti per provincia	Nr. siti regionali per annualità	Nr. prelievi di campioni prima dello spandimento	Nr. prelievi di campioni dopo lo spandimento	Nr. campioni totali
30	2022-2024	AV	4	10	4	4	8
		BN	6		6	6	12
		CE	4		4	4	8
		NA	4		4	4	8
		SA	12		12	12	24
Nr. totale complessivo di campioni							60

La successiva individuazione dei terreni da monitorare è stata effettuata sulla base delle comunicazioni di utilizzazione agronomica ricevute, tenendo conto della rappresentatività dei suoli rispetto alla tipologia presente nell'area del monitoraggio, dell'omogeneità e della superficie dell'appezzamento sul quale effettuare il prelievo del campione di terreno.

Il monitoraggio dei suoli è stato effettuato mediante campionamenti prima e dopo lo spandimento delle acque di vegetazione o delle sanse, finalizzati alle determinazioni analitiche dei seguenti parametri: Carbonio organico; pH; Conduttività elettrica; Azoto totale; Fosforo totale.

La normativa prevede anche che le attività di monitoraggio debbano essere estese alle acque superficiali potenzialmente interessate dagli effetti della pratica agronomica. Pertanto, il piano ha previsto l'individuazione, per ciascuna annualità del triennio, di tre corsi d'acqua che attraversano i comprensori ad alta concentrazione di frantoi nell'ambito del territorio regionale. Per ciascun corso d'acqua sono stati individuati due tratti significativi, rappresentati da quattro punti, ciascuno dei quali localizzato a monte e a valle di un tratto, dove effettuare i campionamenti, con frequenza mensile, in concomitanza degli spandimenti di ciascuna campagna olearia,

In conformità a quanto innanzi, in fase di programmazione delle attività sono stati individuati n.9 corsi d'acqua sul territorio regionale con attività previste secondo quanto riportato nella tabella che segue.

Nr. Corsi d'acqua	Annualità del Piano triennale	Provincia	Nr. Corso d'acqua per provincia	Nr. Corsi d'acqua regionali per annualità	Nr. prelievi di campioni per annualità	Nr. prelievi di campioni totali	Nr. campioni totali
9	2022-2024	AV	1	3	12	12	12
		BN	2		12	24	24
		CE	1		12	12	12
		NA	1		12	12	12
		SA	4		12	48	48
Nr. totale complessivo di campioni							108

Le indagini analitiche effettuate sulle acque superficiali hanno riguardato i parametri chimici e microbiologici indicati nell'allegato 3 del DM 5 luglio 2006 – pH, BOD₅ e COD, Azoto totale, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Azoto nitroso, Ossigeno disciolto, Fosforo totale ed *Escherichia coli* sia ulteriori parametri quali Fenoli ed Oli vegetali, caratteristici delle acque di vegetazione, con la finalità di valutare le eventuali variazioni delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali, causate da fenomeni di drenaggio o di ruscellamento dei reflui oleari legati alla pratica agronomica.

2. Esiti attività di monitoraggio

2.1 Monitoraggio dei suoli

Le attività di monitoraggio sono state precedute da una preliminare individuazione dei terreni da campionare sulla base dei criteri indicati nel piano, illustrati in precedenza. In tale fase, dunque, sono state esaminate le comunicazioni di utilizzazione agronomica ed i relativi allegati necessari per individuare i terreni da campionare e contattati i frantoiani per la verifica della loro programmazione degli spandimenti, al fine di poter procedere ai campionamenti preliminari previsti dal monitoraggio.

Per ogni appezzamento di terreno individuato ed identificato catastalmente nella comunicazione di utilizzazione agronomica è stato predisposto il piano di campionamento con l'individuazione delle coordinate geografiche dei punti di riferimento per i campioni elementari di suolo che concorrono, così come previsto dalle metodiche ufficiali di campionamento, alla formazione del campione composito, rappresentativo di tutta la superficie. Dal campione composito, per successive quartature, si è ottenuto il campione sottoposto alle analisi dei parametri chimici previsti dal piano.

A titolo esemplificativo, si riporta, di seguito, un piano di campionamento su un appezzamento di terreno ad uso agricolo sottoposto alla pratica dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione.



COD. AZIENDA CE019	Longitudine_Est (UTM)	Latitudine_Nord (UTM)	CAMPIONE ELEMENT. ANTE	CAMPIONE ELEMENT. POST
SESSA AURUNCA (CE)	407311	4568423	FO_CE_26_ANTE_1	FO_CE_26_POST_1
SESSA AURUNCA (CE)	407334	4568411	FO_CE_26_ANTE_2	FO_CE_26_POST_2
SESSA AURUNCA (CE)	407344	4568453	FO_CE_26_ANTE_3	FO_CE_26_POST_3
SESSA AURUNCA (CE)	407363	4568441	FO_CE_26_ANTE_4	FO_CE_26_POST_4
SESSA AURUNCA (CE)	407406	4568385	FO_CE_26_ANTE_5	FO_CE_26_POST_5
SESSA AURUNCA (CE)	407412	4568404	FO_CE_26_ANTE_6	FO_CE_26_POST_6
SIGLA CAMPIONE			FO_CE_26_ANTE	FO_CE_26_POST

Come già accennato, i prelievi dei campioni di suolo oggetto di spandimento, in via generale, sono stati effettuati in due momenti diversi:

- ✓ nel periodo luglio - ottobre, prima dell'inizio della campagna di molitura e delle operazioni di spandimento dei reflui oleari (monitoraggio ex ante);
- ✓ nel periodo gennaio - aprile, dopo la conclusione della campagna di molitura e delle operazioni di fertirrigazione (monitoraggio ex post).

Obiettivo del monitoraggio è stato valutare la variazione dei fattori che nel suolo sono maggiormente influenzati da apporti dei reflui oleari, attraverso la determinazione di alcuni parametri chimico fisici sui campioni di suolo prelevati.

2.1.1 Attività eseguite

Le attività ambientali del monitoraggio dei suoli si sono susseguite nell'arco di tre annualità, in ciascuna delle quali sono stati individuati dieci siti, differenti per ciascun anno, utilizzati per lo spandimento dei reflui oleari con la seguente distribuzione per provincia

Provincia	Siti monitorati
AV	4
BN	6
CE	4
NA	4
SA	12
Totale	30

Nella tabella che segue, sono indicati, su base comunale, i terreni oggetto di monitoraggio in riferimento ai frantoi presenti sul territorio, opportunamente codificati.

	Comune Frantoio	Provincia	Comune/i dei terreni utilizzati	Provincia terreni spandimento utilizzati
ANNUALITA' 1				
FF01	Teano	Caserta	Teano	Caserta
FF02	Montecorvino Rovella	Salerno	Montecorvino Rovella	Salerno
FF03	Montecorvino Rovella	Salerno	Montecorvino Rovella	Salerno
FF04	Flumeri	Avellino	Flumeri	Avellino
FF05	Villamaina	Avellino	Villamaina	Avellino
FF06	Casola di Napoli	Napoli	Casola di Napoli	Napoli
FF07	Sant' Agnello	Napoli	Sant' Agnello	Napoli
FF08	Campoli del Monte Taburno	Benevento	Campoli del Monte Taburno	Benevento
FF09	Battipaglia	Salerno	Montecorvino Rovella	Salerno
FF10	Montecorvino Rovella	Salerno	Montecorvino Rovella	Salerno
ANNUALITA' 2				
FF11	Ariano Irpino	Avellino	Ariano Irpino	Avellino
FF12	Bonito	Avellino	Bonito	Avellino
FF 13	Pignataro Maggiore	Caserta	Pignataro Maggiore	Caserta
FF 14	Pignataro Maggiore	Caserta	Pignataro Maggiore	Caserta
FF 15	Sant' Agnello	Napoli	Sant' Agnello	Napoli
FF 16	Massa Lubrense	Napoli	Massa Lubrense	Napoli
FF 17	Ascea	Salerno	Ascea	Salerno

FF 18	Buccino	Salerno	Buccino	Salerno
FF 19	Campagna	Salerno	Campagna	Salerno
FF 20	Campagna	Salerno	Campagna	Salerno
ANNUALITA' 3				
FF 21	Pietrelcina	Benevento	Pietrelcina	Benevento
FF 22	Montesarchio	Benevento	S. Martino Valle Caudina	Benevento
FF 23	Paduli	Benevento	Paduli	Benevento
FF 24	Sant'Agata dei Goti	Benevento	Sant'Agata dei Goti	Benevento
FF 25	Cerreto Sannita	Benevento	Cerreto Sannita	Benevento
FF 26	Sessa Aurunca	Caserta	Sessa Aurunca	Caserta
FF 27	Buccino	Salerno	Buccino	Salerno
FF 28	Eboli	Salerno	Eboli	Salerno
FF 29	Campagna	Salerno	Campagna	Salerno
FF 30	Campagna	Salerno	Campagna	Salerno
FF 31	Caggiano	Salerno	Caggiano	Salerno

Occorre precisare che in tabella è presente un sito, localizzato in provincia di Salerno, su cui nella seconda annualità del monitoraggio non sono stati più eseguiti gli spandimenti di reflui post lavorazione previsti ad inizio della campagna molitoria. A seguito di tale situazione, nella terza annualità si sono completate le attività del piano nella provincia indicata con individuazione di un nuovo sito su cui effettuare l'attività di campionamento pre e post spandimento.

Di seguito sono riportati, nel dettaglio, i documenti di riferimento delle attività di campionamento dei suoli nei siti innanzi indicati.

ID frantoio	Verbale prelievo ante	Data	Rapporto di prova	Verbale prelievo post	Data	Rapporto di prova
FF01	FO_CE_01_ANTE	07.11.22	EM SICB 1427/22	FO_CE_01_POST	06.04.23	EM SICB 430/2023
FF02	FO_SA_02_ANTE	11.11.22	EM SICB 1464/22	FO_SA_02_POST	31.03.23	EM SICB 410/2023
FF03	FO_SA_03_ANTE	11.11.22	EM SICB 1465/22	FO_SA_03_POST	31.03.23	EM SICB 411/2023
FF 04	FO_AV_04_ANTE	14.11.22	EM SICB 1467/22	FO_AV_04_POST	22.05.23	EM SICB 580/2023
FF05	FO_AV_05_ANTE	14.11.22	EM SICB 1468/22	FO_AV_05_POST	22.05.23	EM SICB 581/2023
FF06	FO_NA_06_ANTE	25.11.22	EM SICB 1532/22	FO_NA_06_POST	14.04.23	EM SICB 526/2023
FF07	FO_NA_07_ANTE	25.11.22	EM SICB 1533/22	FO_NA_07_POST	20.04.23	EM SICB 527/2023
FF08	FO_BN_08_ANTE	28.11.22	EM SICB /22	FO_BN_08_POST	29.03.23	EM SICB 405/2023
FF09	FO_SA_09_ANTE	02.12.22	EM SICB 1557/22	FO_SA_09_POST	14.04.23	EM SICB 459/2023
FF10	FO_SA_10_ANTE	02.12.22	EM SICB 1558/22	FO_SA_10_POST	14.04.23	EM SICB 460/2023

FF11	FO_AV_11_ANTE	30.10.2023	15744/23	FO_AV_11_POST	12.04.2024	5192/24
FF12	FO_AV_12_ANTE	30.10.2023	15743/23	FO_AV_12_POST	22.04.2024	6085/24
FF13	FO_CE_13_ANTE	17.11.2023	16953/23	FO_CE_13_POST	21.03.2024	3938/24
FF14	FO_CE_14_ANTE	17.11.2023	16954/23	FO_CE_14_POST	05.04.2024	4630/24
FF15	FO_NA_15_ANTE	23.11.2023	17407/23	FO_NA_15_POST	09.05.2024	7003/24
FF16	FO_NA_16_ANTE	30.11.2023	17813/23	FO_NA_16_POST	16.05.2024	7584/24
FF17	FO_SA_17_ANTE	18.12.2023	18875/23	*		
FF18	FO_SA_18_ANTE	19.12.2023	18878/23	FO_SA_18_POST	29.04.2024	6380/24
FF19	FO_SA_19_ANTE	20.12.2023	18915/23	FO_SA_19_POST	29.04.2024	6379/24
FF20	FO_SA_20_ANTE	20.12.2023	18916/23	FO_SA_20_POST	08.04.2024	4781/24
FF 21	FO_BN_21_ANTE	03/10/2024	17385/24	FO_BN_21_POST	13/03/2025	4052/25
FF 22	FO_BN_22_ANTE	17/10/2024	18441/24	FO_BN_22_POST	20/03/2025	4445/25
FF 23	FO_BN_23_ANTE	07/10/2024	17916/24	FO_BN_23_POST	17/03/2025	4175/25
FF 24	FO_BN_24_ANTE	15/10/2024	18120/24	FO_BN_24_POST	06/03/2025	3601/25
FF 25	FO_BN_25_ANTE	07/10/2024	17535/24	FO_BN_25_POST	10/03/2025	3753/25
FF 26	FO_CE_26_ANTE	07/10/2024	17531/24	FO_CE_27_POST	07/03/2025	3637/25
FF 27	FO_SA_27_ANTE	25/10/2024	18782/24	FO_SA_27_POST	12/09/2025	17287/25
FF 28	FO_SA_28_ANTE	07/11/2024	19718/24	FO_SA_28_POST	28/07/2025	14038/25
FF 29	FO_SA_29_ANTE	04/11/2024	19241/24	FO_SA_29_POST	28/07/2025	14039/25
FF 30	FO_SA_30_ANTE	04/11/2024	19242/24	FO_SA_30_POST	28/07/2025	14041/25
FF 31	FO_SA_31_ANTE	02/12/2024	21175/24	FO_SA_31_POST	30/07/2025	14197/25

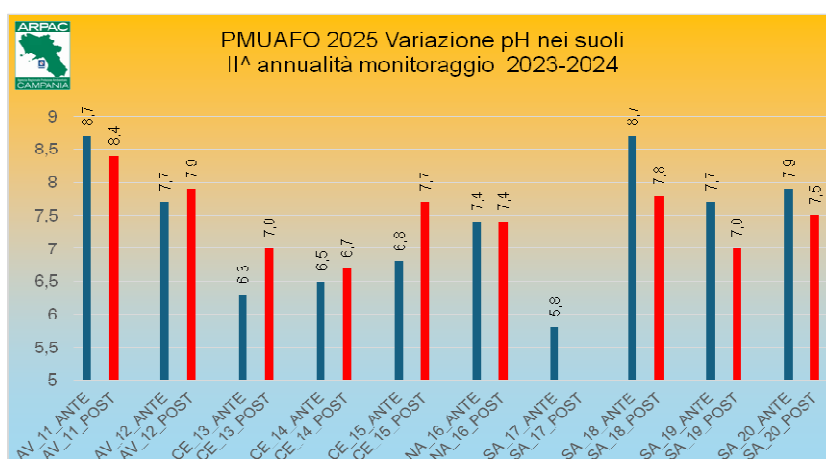
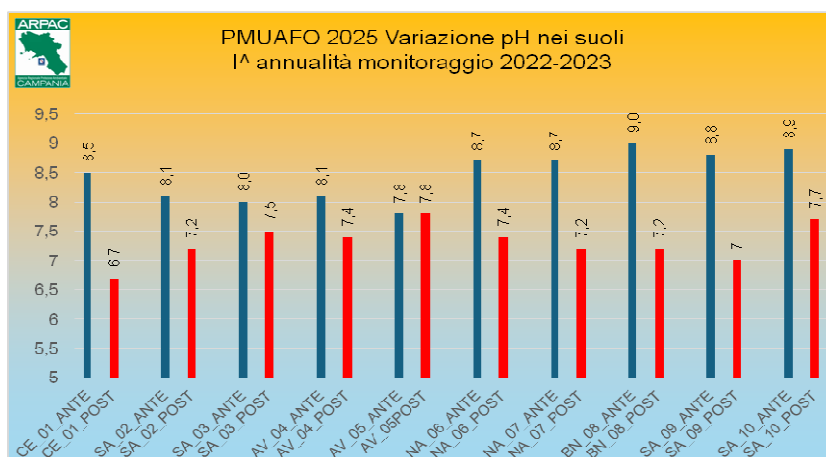
* non è stato possibile effettuare il campionamento del suolo post spandimento in quanto le attività di spandimento non sono state effettuate.

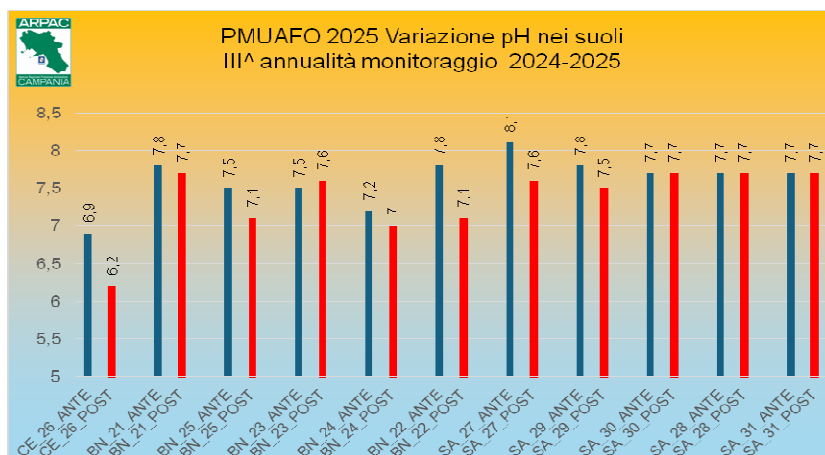
2.1.3 Valutazioni esiti del monitoraggio suoli

L'uso di reflui oleari, oltre ad avere effetti positivi sul terreno grazie soprattutto alle sue proprietà ammendanti, può determinare anche effetti negativi dovuti all'elevata salinità e alla fitotossicità causata dall'abbondante presenza di sostanze polifenoliche. Al fine di verificare l'evoluzione delle caratteristiche chimiche dei suoli utilizzati per lo spandimento delle acque di vegetazione, il piano di monitoraggio ha previsto la determinazione dei seguenti cinque parametri: pH, salinità, carbonio organico, azoto e fosforo totale. Di seguito si riportano informazioni sintetiche sui parametri analizzati e gli esiti che sono emersi dall'attività svolta.

pH

Le acque di vegetazione presentano un pH variabile da 4,95 a 5,58 in funzione del tipo di lavorazione delle olive. Generalmente il loro spandimento determina sui terreni un abbassamento, più o meno rilevante, del pH con conseguenze importanti sulle proprietà fisiche, chimiche, biologiche e nutrizionali del suolo. Diverse ricerche, comunque, hanno evidenziato che il pH del terreno tende a diminuire solo in caso di dosi elevate di reflui oleari, ritornando a valori normali dopo 1-2 mesi dallo spandimento. Nei grafici seguenti sono rappresentati i dati acquisiti attraverso le analisi dei terreni campionati, elaborati, per annualità.

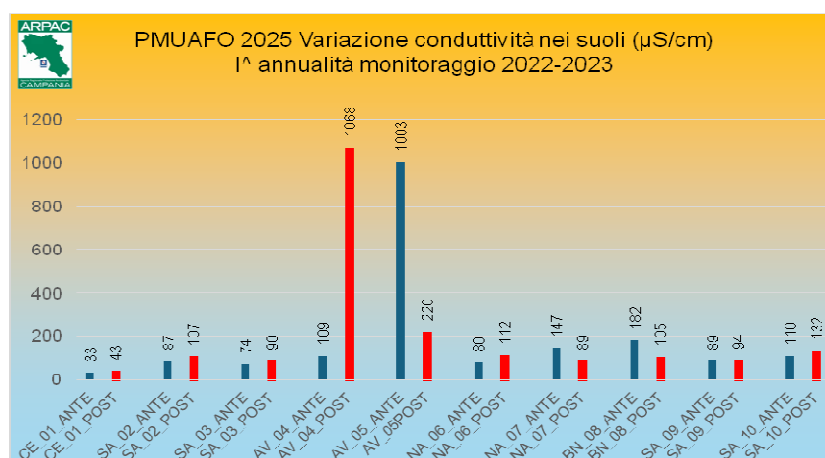


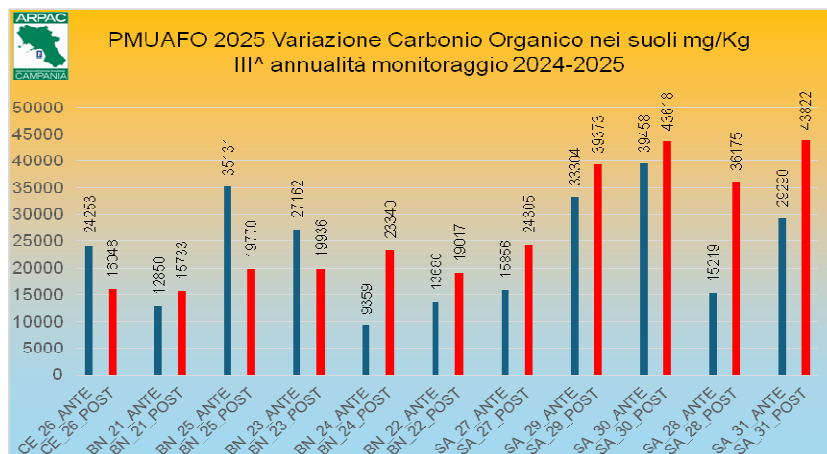
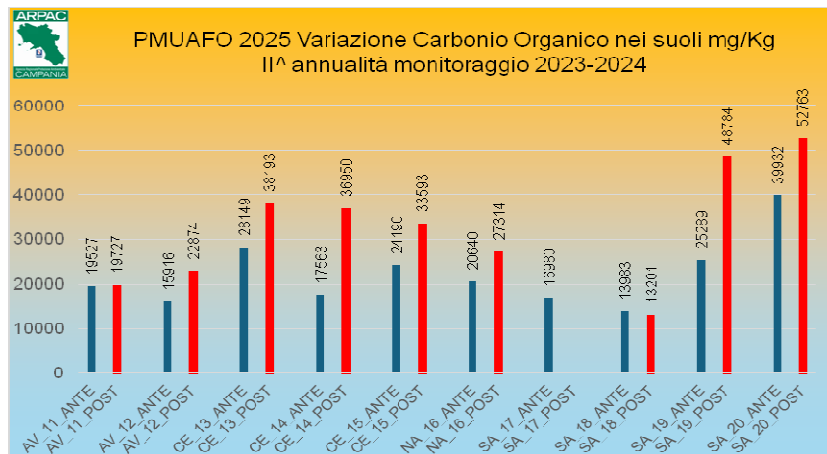
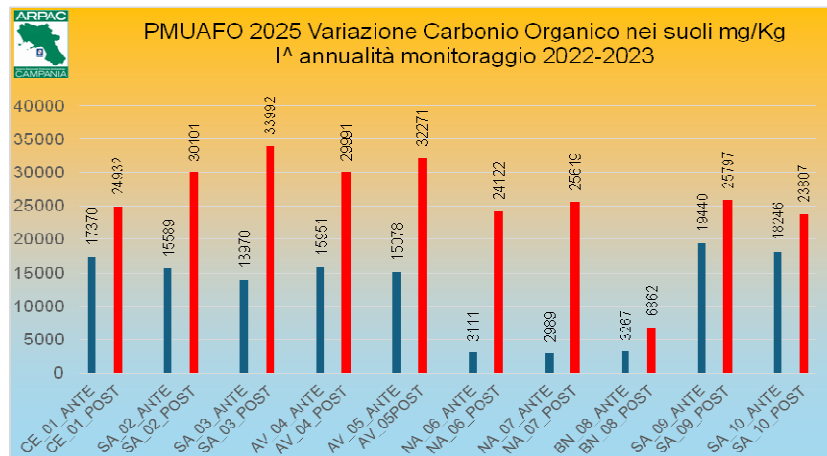


Confrontando i valori di pH misurati nei terreni prima e dopo lo spandimento, è stato osservato che tali valori sono diminuiti dopo le operazioni di spandimento dei reflui oleari in media nel 67% dei casi, confermando quanto indicato dalla letteratura scientifica.

Conduttività nei suoli

I reflui derivanti dalla molitura delle olive contengono notevoli quantità di sali, circa 20 g/L, e, pertanto, il loro spandimento sul terreno può provocare effetti negativi sulle piante, con una diminuzione delle rese, dovuta alla più o meno elevata sensibilità delle colture, ed effetti negativi sul suolo per l'inibizione dell'assorbimento di acqua provocata da un aumento della pressione osmotica della soluzione circolante del terreno. Tali effetti sono generalmente determinati da una somministrazione troppo elevata di reflui distribuiti sui suoli (doppie e triple rispetto a quelle previste) che comporta un aumento significativo della conduttività elettrica, che rientra nei valori precedenti non prima di 2-3 mesi. Relativamente alla conduttività nei suoli, durante i 3 anni di monitoraggio, nel 57 % dei campioni prelevati si è registrato un sensibile incremento post spandimento, nel 10% non si sono registrate significative variazioni, mentre nel 33%.si è rilevato un decremento di tale valore.

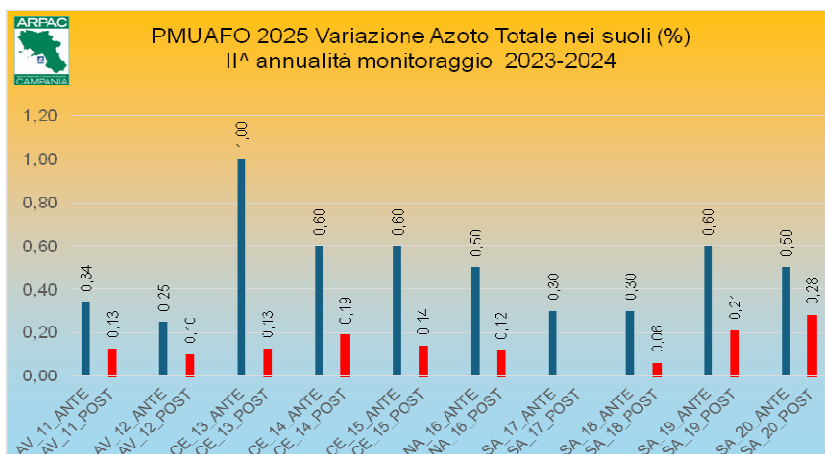
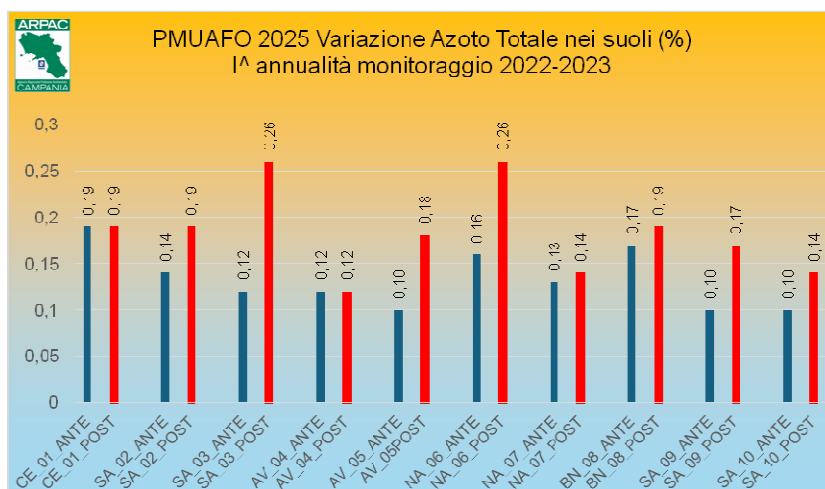


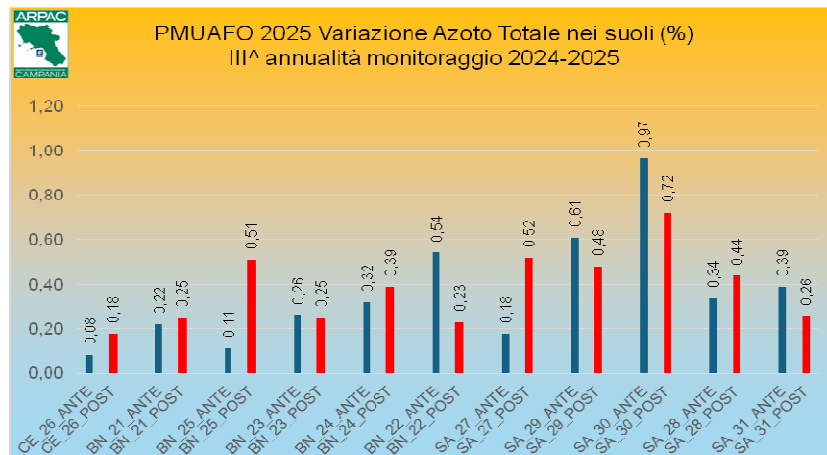


Azoto totale

Da studi effettuati emerge che, pur essendo la concentrazione di azoto nelle acque di vegetazione estremamente variabile, il loro contenuto totale aumenta nei terreni trattati con reflui oleari, migliorandone la fertilità chimica. Per l'azoto, tale incremento è da attribuire sia all'immobilizzazione dell'elemento che all'inibizione della mineralizzazione. Il contenuto di azoto totale in un terreno varia tra 0,15 g/Kg a 3 g/Kg, mentre quello del fosforo totale varia da valori inferiori a 0,2 a 5 g/kg, con valori medi intorno a 0,5.

Dopo lo spandimento dei reflui oleari sui suoli, sono state osservati andamenti differenti nel contenuto di azoto: mentre nella prima annualità, nella quasi totalità dei casi, si è registrato un incremento delle concentrazioni, nella seconda i dati evidenziano un decremento delle concentrazioni nella totalità dei suoli analizzati, nella terza, invece, la percentuale di incremento dei valori di concentrazione rilevata nei suoli è stata di poco superiore al 60%. Il diverso andamento dell'azoto registrato nella seconda annualità è, probabilmente, ascrivibile al diverso ordinamento colturale riscontrato nei terreni esaminati: mentre nella prima e terza annualità i terreni analizzati erano destinati ad uliveti, nella seconda sono state riscontrate colture eterogenee prevalentemente cerealicole e frutteti che presentano differenti coefficienti di asportazione di nutrienti.

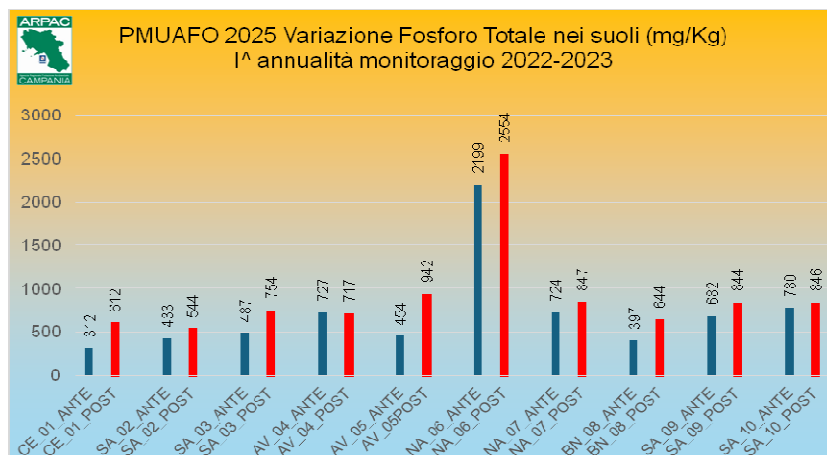


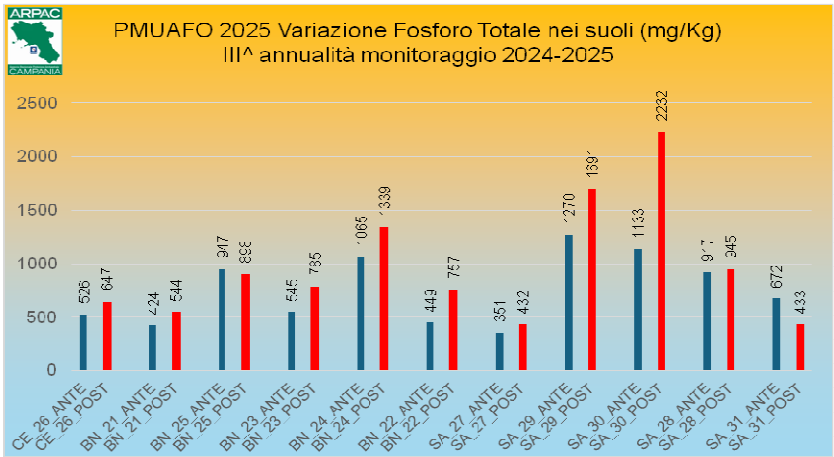
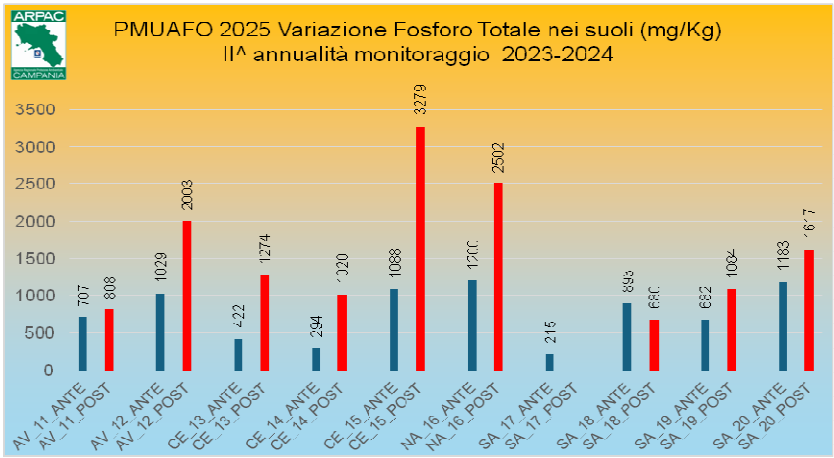


Fosforo totale

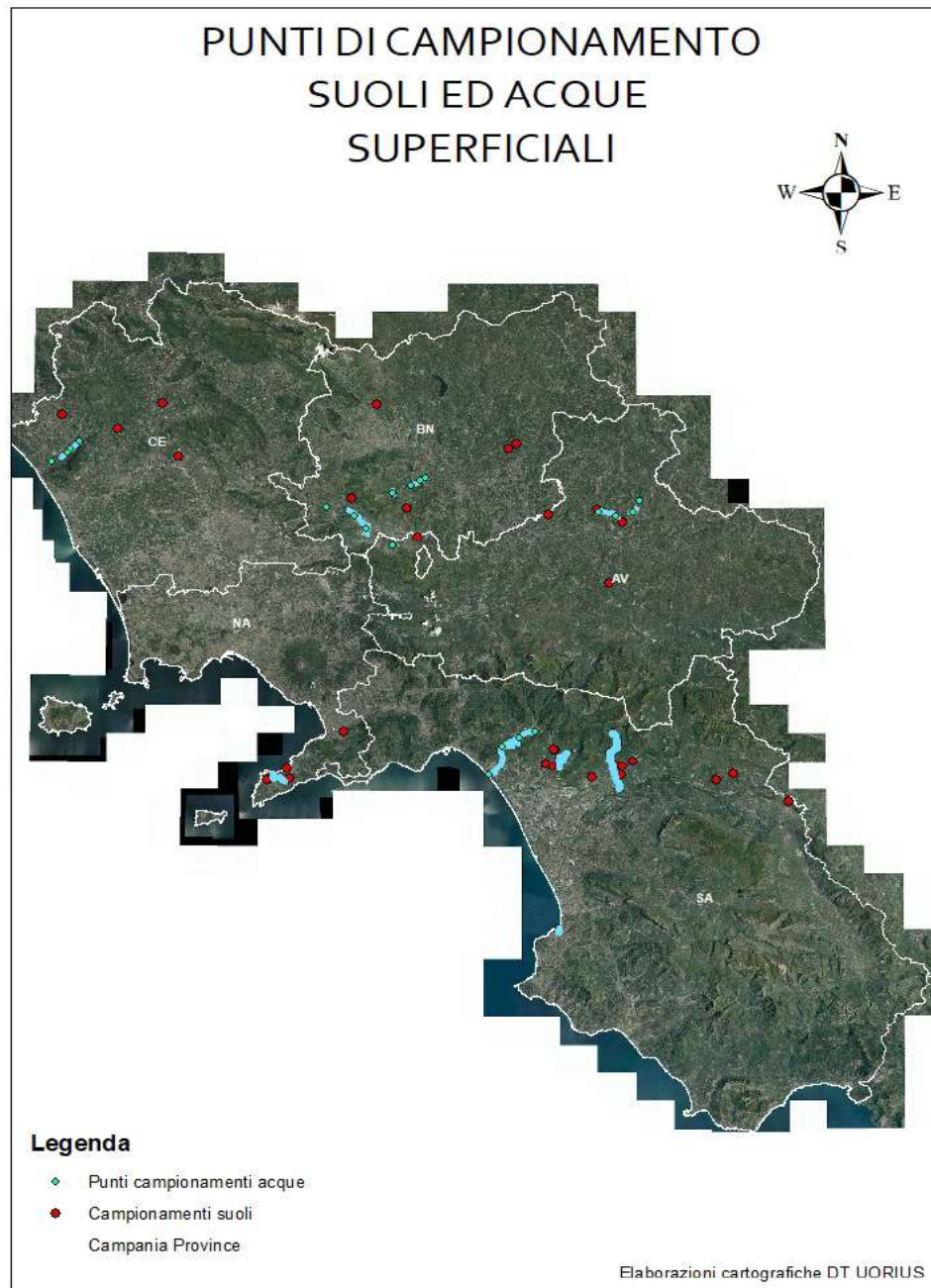
Analogamente all'azoto anche per il fosforo emerge che, pur essendo la concentrazione nelle acque di vegetazione estremamente variabile, il trattamento del terreno con reflui oleari determina un aumento nel contenuto totale, con conseguente miglioramento della fertilità chimica. Il contenuto di fosforo totale varia da valori inferiori a 0,2 fino a 5 g/kg, con valori medi intorno a 0,5.

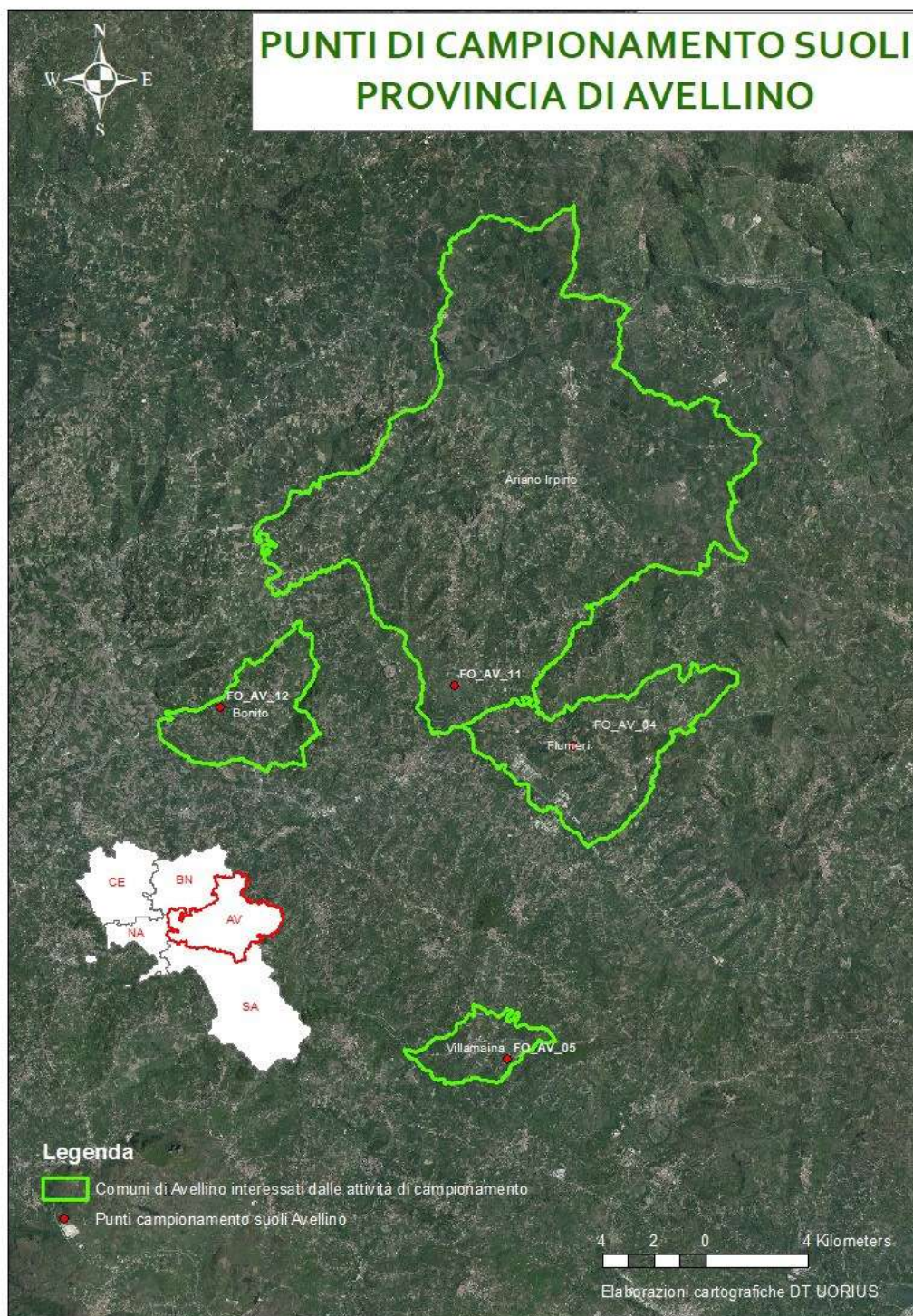
Come evidenziato nei grafici, nel corso del triennio di monitoraggio, per il fosforo si è registrato un incremento delle concentrazioni nella quasi totalità dei siti, pari a circa l'87%, e un decremento del 13%.

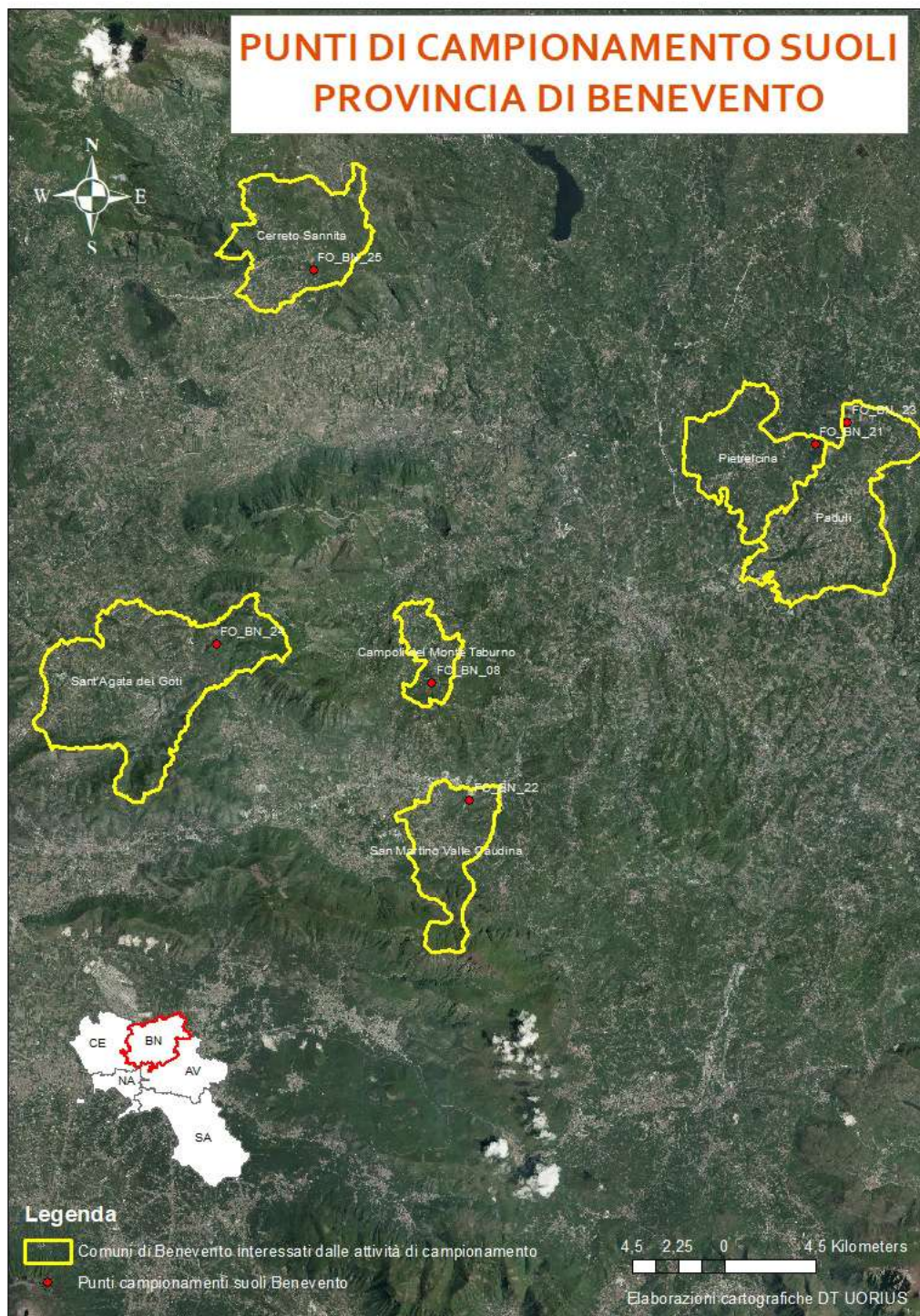


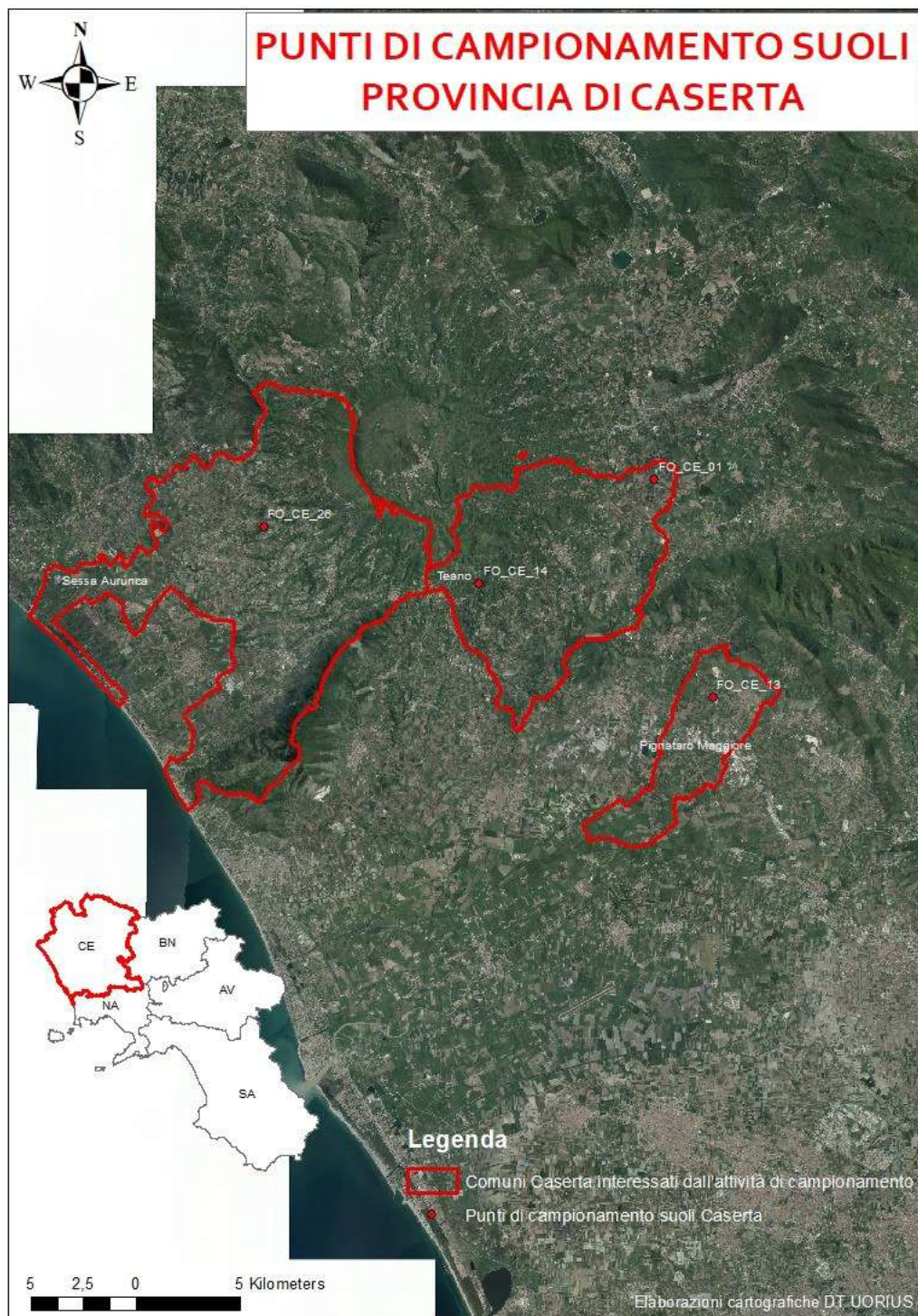


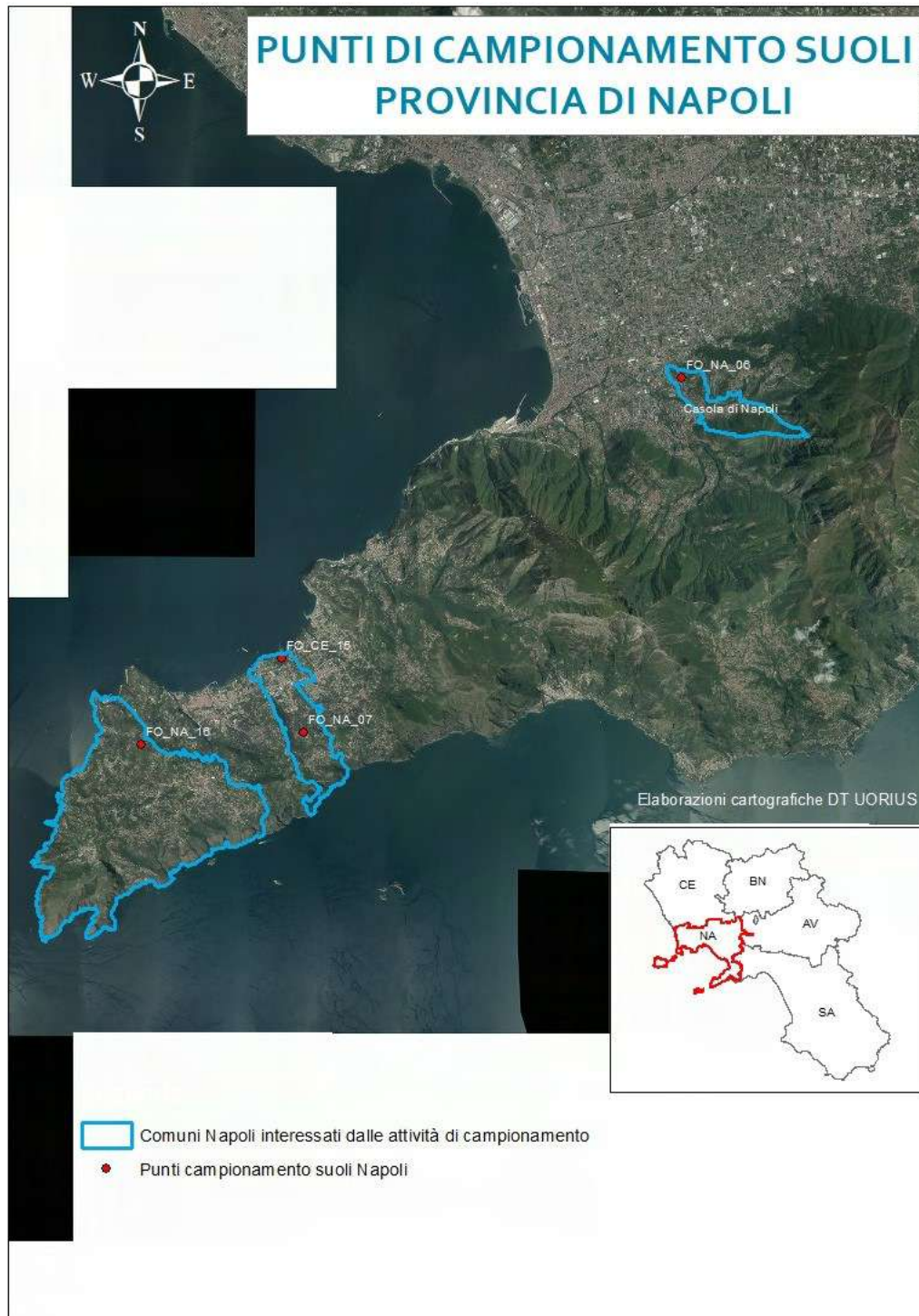
2.1.4 Rappresentazione cartografica dei siti monitorati

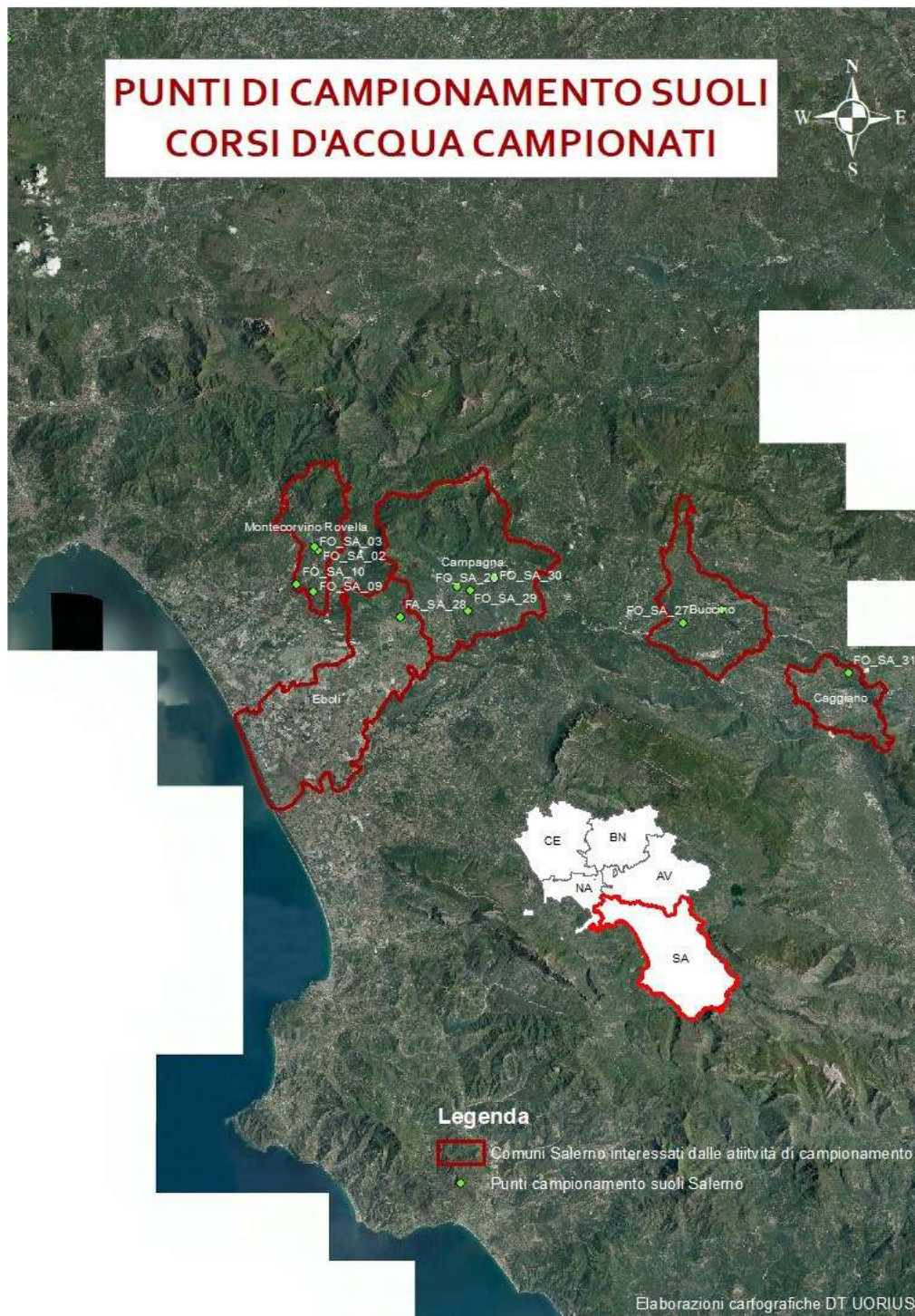












2.2 Monitoraggio delle acque superficiali

Nella pianificazione del monitoraggio, inizialmente, sono stati individuati nove corsi d'acqua superficiali che scorrono nei territori dei comuni indicati dal piano, con la seguente distribuzione per provincia.

Nr. Corsi d'acqua	Annualità del Piano triennale	Provincia	Nr. Corso d'acqua per provincia	Nr. prelievi di campioni totali
9	2022-2024	AV	1	12
		BN	2	24
		CE	1	12
		NA	1	12
		SA	4	48
Nr. totale complessivo di campioni			108	

Come indicato in tabella, il monitoraggio di durata trimestrale ha previsto campionamenti mensili presso ciascuna stazione di prelievo individuata, per un numero complessivo di 12 campionamenti per ciascun corso d'acqua ed un totale di 108 campioni nel triennio. Tuttavia, a seguito degli esiti dei sopralluoghi effettuati per verificare le condizioni di campionamento dei corpi idrici e l'accessibilità in sicurezza, le attività sono state ripianificate ed in particolare, per la provincia di Napoli è stato necessario individuare due corsi d'acqua, entrambi monitorati in un unico tratto

Di seguito si riporta l'elenco dei corpi idrici superficiali oggetto del presente monitoraggio, alcuni dei quali risultano anche inseriti nella rete regionale ex D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

	Denominazione corso d'acqua	Provincia	Presente nella rete di monitoraggio ex D. Lgs.152/06 e s.m.i.
1	Torrente Fiumarella	Avellino	SI
2	Torrente Ienga	Benevento	SI
3	Fiume Isclero	Benevento	SI
4	Torrente Scaccia	Caserta	NO
5	Vallone dei Mulini	Napoli	NO
6	Rivolo Sant'Antonio	Napoli	NO
7	Torrente Cornea	Salerno	NO
8	Fiume Tenza	Salerno	SI
9	Fiume Testene	Salerno	SI
10	Fiume Picentino	Salerno	SI

2.2.1 Attività eseguite

Il monitoraggio delle acque è stato svolto secondo le indicazioni del piano ed ha interessato i corpi idrici innanzi indicati. Le attività, tuttavia, non sono state ripartite in maniera uniforme tra le annualità, ovvero tre corpi idrici monitorati per anno, a causa del protrarsi dei sopralluoghi finalizzati alla ricognizione dei corsi d'acqua e all'individuazione dei tratti accessibili in sicurezza.

Nella tabella seguente sono riportate, per ciascuna stazione di campionamento fissata sul corpo idrico monitorato, le informazioni relative alla data di prelievo, al verbale di campionamento e al rapporto di prova delle analisi effettuate sul campione di acqua prelevato.

<i>Id campione</i>	<i>Verbale prelievo</i>	<i>Date prelievo</i>	<i>Rapporto di prova</i>
SCACCIA MONTE 1	39/BV24	05.03.2024	202402992
SCACCIA INTERMEDIO 2	40/BV24	05.03.2024	202402993
SCACCIA INTERMEDIO 3	41/BV24	05.03.2024	202402994
SCACCIA VALLE 4	42/BV24	05.03.2024	202402995
SCACCIA MONTE 1	30/DSF24	03.04.2024	202404547
SCACCIA INTERMEDIO 2	31/DSF24	03.04.2024	202404548
SCACCIA INTERMEDIO 3	32/DSF24	03.04.2024	202404549
SCACCIA VALLE 4	33/DSF24	03.04.2024	202404550
SCACCIA MONTE 1	73/FD/24	07.05.2024	202406765
SCACCIA INTERMEDIO 2	74/FD/24	07.05.2024	202406766
SCACCIA INTERMEDIO 3	75/FD/24	07.05.2024	202406768
SCACCIA VALLE 4	76/FD/24	07.05.2024	202406771
TESTENE MONTE 1	SLIM25032024/1	25.03.2024	202404148
TESTENE INTERMEDIO 2	SLIM25032024/2	25.03.2024	202404149
TESTENE INTERMEDIO 3	SLIM25032024/3	25.03.2024	202404150
TESTENE VALLE 4	SLIM25032024/4	25.03.2024	202404151
TESTENE MONTE 1	SLIM08042024/1	08.04.2024	202404777
TESTENE INTERMEDIO 2	SLIM08042024/2	08.04.2024	202404778
TESTENE INTERMEDIO 3	SLIM08042024/3	08.04.2024	202404779
TESTENE VALLE 4	SLIM08042024/4	08.04.2024	202404780
TESTENE MONTE 1	LSMF22042024/1	22.04.2024	202406068
TESTENE INTERMEDIO 2	LSMF22042024/2	22.04.2024	202406073
TESTENE INTERMEDIO 3	LSMF22042024/3	22.04.2024	202406077
TESTENE VALLE 4	LSMF22042024/4	22.04.2024	202406079
PICENTINO MONTE 1	MDDMI02042024/1	02.04.2024	202404438

PICENTINO INTERMEDIO 2	MDDMI02042024/2	02.04.2024	202404439
PICENTINO INTERMEDIO 3	MDDMI02042024/3	02.04.2024	202404440
PICENTINO VALLE 4	MDDMI02042024/4	02.04.2024	202404441
PICENTINO MONTE 1	SLMF15042024/1	15.04.2024	202405350
PICENTINO INTERMEDIO 2	SLMF15042024/2	15.04.2024	202405346
PICENTINO INTERMEDIO 3	SLMF15042024/3	15.04.2024	202405340
PICENTINO VALLE 4	SLMF15042024/4	15.04.2024	202405428
PICENTINO MONTE 1	MDDMI18032024/1	18.03.2024	202403653
PICENTINO INTERMEDIO 2	MDDMI18032024/2	18.03.2024	202403654
PICENTINO INTERMEDIO 3	MDDMI18032024/3	18.03.2024	202403655
PICENTINO VALLE 4	MDDMI18032024/4	18.03.2024	202403656
CORNEA MONTE 1	MFI-MI-27012025-04	27/01/2025	202501077
CORNEA INTERMEDIO 2	MFI-MI-27012025-03	27/01/2025	202501076
CORNEA INTERMEDIO 3	MFI-MI-27012025-02	27/01/2025	202501075
CORNEA VALLE 4	MFI-MI-27012025-01	27/01/2025	202501074
CORNEA MONTE 1	LSMFI_10022025-04	10/02/2025	202502020
CORNEA INTERMEDIO 2	LSMFI_10022025-03	10/02/2025	202502018
CORNEA INTERMEDIO 3	LSMFI_10022025-02	10/02/2025	202502016
CORNEA VALLE 4	LSMFI_10022025-01	10/02/2025	202502015
CORNEA MONTE 1	LS-MFI-10122024-04	10/12/2024	202421840
CORNEA INTERMEDIO 2	LS-MFI-10122024-03	10/12/2024	202421839
CORNEA INTERMEDIO 3	LS-MFI-10122024-02	10/12/2024	202421838
CORNEA VALLE 4	LS-MFI-10122024-01	10/12/2024	202421798
FIUMARELLA MONTE 1	1/LC-LE	22/01/2025	202500781
FIUMARELLA_ INTERMEDIO 2	2/LC-LE	22/01/2025	202500783
FIUMARELLA_ INTERMEDIO 3	3/LC-LE	22/01/2025	202500784
FIUMARELLA_ VALLE 4	4/LC-LE	22/01/2025	202500786
FIUMARELLA MONTE 1	1/LC-LE	19/02/2025	202502829
FIUMARELLA_ INTERMEDIO 2	2/LC-LE	19/02/2025	202502828
FIUMARELLA_ INTERMEDIO 3	3/LC-LE	19/02/2025	202502827
FIUMARELLA_ VALLE 4	4/LC-LE	19/02/2025	202502826
FIUMARELLA MONTE 1	1/LC-LE	12/12/2024	202421869
FIUMARELLA_ INTERMEDIO 2	2/LC-LE	12/12/2024	202421871
FIUMARELLA_ INTERMEDIO 3	3/LC-LE	12/12/2024	202421872

FIUMARELLA_VALLE 4	4/LC-LE	12/12/2024	202421875
IENGA MONTE 1	24	21/01/2025	202500580
IENGA INTERMEDIO 2	25	21/01/2025	202500581
IENGA INTERMEDIO 3	26	21/01/2025	202500582
IENGA VALLE 4	27	21/01/2025	202500584
IENGA MONTE 1	108	20/02/2025	202502851
IENGA INTERMEDIO 3	110	20/02/2025	202502847
IENGA INTERMEDIO 2	109	20/02/2025	202502848
IENGA VALLE 4	107	20/02/2025	202502850
IENGA MONTE 1	1051	16/12/2024	202422003
IENGA INTERMEDIO 2	1052	16/12/2024	202422004
IENGA INTERMEDIO 3	1054	16/12/2024	202422006
IENGA VALLE 4	1053	16/12/2024	202422005
ISCLERO MONTE 1	1047	11/12/2024	202421815
ISCLERO INTERMEDIO 2	1046	11/12/2024	202421814
ISCLERO INTERMEDIO 3	1045	11/12/2024	202421813
ISCLERO VALLE 4	1044	11/12/2024	202421812
ISCLERO MONTE 1	18	20/01/2025	202500447
ISCLERO INTERMEDIO 2	19	20/01/2025	202500446
ISCLERO INTERMEDIO 3	20	20/01/2025	202500445
ISCLERO VALLE 4	21	20/01/2025	202500444
ISCLERO MONTE 1	100	19/02/2025	202502822
ISCLERO INTERMEDIO 2	101	19/02/2025	202502821
ISCLERO INTERMEDIO 3	102	19/02/2025	202502819
ISCLERO VALLE 4	103	19/02/2025	202502818
TENZA MONTE 1	202422024	16/12/2024	202422024
TENZA INTERMEDIO 2	202422025	16/12/2024	202422025
TENZA INTERMEDIO 3	202422026	16/12/2024	202422026
TENZA VALLE 4	202422027	16/12/2024	202422027
TENZA MONTE 1	MDDMI07012025/01	07/01/2025	202500092
TENZA INTERMEDIO 2	MDDMI07012025/02	07/01/2025	202500102
TENZA INTERMEDIO 3	MDDMI07012025/03	07/01/2025	202500103
TENZA VALLE 4	MDDMI07012025/03	07/01/2025	202500104
TENZA MONTE 1	LS MDD_11022025-01	11/02/2025	202502271

TENZA INTERMEDIO 2	LS MDD_11022025-02	11/02/2025	202502272
TENZA INTERMEDIO 3	LS MDD_11022025-03	11/02/2025	202502273
TENZA VALLE 4	LS MDD_11022025-04	11/02/2025	202502274
VALLONE DEI MULINI MONTE 1	6/TA-PC/25	13/01/2025	202500212
VALLONE DEI MULINI VALLE 1	7/TA-PC/25	13/01/2025	202500214
VALLONE DEI MULINI MONTE 1	23/TA-PC/25	05/02/2025	202501874
VALLONE DEI MULINI VALLE 1	24/TA-PC/25	05/02/2025	202501875
VALLONE DEI MULINI MONTE 1	144/TA-PC/24	02/12/2024	202421286
VALLONE DEI MULINI VALLE 1	145/TA-PC/24	02/12/2024	202421287
RIVOLO SANT'ANTONIO MONTE 1	8/TA-PC/25	13/01/2025	202500216
RIVOLO SANT'ANTONIO VALLE 1	9/TA-PC/25	13/01/2025	202500217
RIVOLO SANT'ANTONIO MONTE 1	25/TA-PC/25	05/02/2025	202501876
RIVOLO SANT'ANTONIO VALLE 1	26/TA-PC/25	05/02/2025	202501877

2.2.2 Parametri analizzati

I parametri analizzati per i campioni di acque superficiali sono quelli previsti dall'Allegato 3 del DM 6 luglio 2005 a cui rimanda la DGRC n. 398/2006. Ad essi ne sono stati aggiunti altri specifici, al fine di valutare eventuali impatti, in termini di carico inquinante, attribuibili ad una non corretta gestione dei reflui oleari.

Preliminarmente alla valutazione dei dati analitici acquisiti, si ritiene utile fornire informazioni sintetiche sul significato di ciascun parametro nell'ambito del monitoraggio dei corpi idrici superficiali e sugli effetti che i reflui oleari possono determinare su di esso.

BOD (Domanda Biochimica di Ossigeno): rappresenta un indice del contenuto di materia organica biodegradabile presente in un campione d'acqua, attraverso la misura del consumo di ossigeno necessario per ossidare le sostanze organiche degradabili ad opera di microrganismi aerobici. Le acque di vegetazione contengono una grande quantità di sostanza organica e, conseguentemente, la loro presenza in un corso d'acqua comporta un aumento significativo delle concentrazioni di tale parametro.

COD (Domanda Chimica di Ossigeno): descrive la quantità di ossigeno necessaria per la completa ossidazione dei composti organici ed inorganici presenti in un campione di acqua. Rappresenta, quindi, un indice che misura il grado di inquinamento dell'acqua da parte di sostanze ossidabili, principalmente organiche. Per quanto riguarda i corsi d'acqua, i valori di COD, in assenza di fenomeni inquinanti, sono in media inferiori a 5 mg/l.

Fosforo totale: la maggior parte del fosforo presente nelle acque superficiali proviene soprattutto da scarichi di reflui urbani. Il fosforo è essenziale per la crescita degli organismi ma, se presente in eccesso, può essere un nutriente che limita la produttività di un organismo in acqua. Nelle acque di vegetazione la presenza di fosforo, sotto varie forme, non è eccessiva, e quindi, da solo non può essere considerato un indicatore efficace di inquinamento da reflui oleari delle acque di un fiume.

Ossigeno disciolto: il suo contenuto, in un corso d'acqua superficiale, è condizione indispensabile alla vita degli organismi acquatici. Un corpo idrico poco inquinato presenta un buon livello di ossigeno disciolto, viceversa, in assenza di ossigeno, si innescano fenomeni putrefattivi anaerobici con trasformazione degli inquinanti in ammoniaca, acido fosforico, idrogeno solforato, sostanze dannose e nocive che pregiudicano possibili utilizzi dell'acqua. I reflui oleari possono contribuire, anche in maniera significativa, a diminuire la quantità di ossigeno disciolto in un corso d'acqua superficiale contaminato.

Azoto: è indispensabile per la vita di ogni organismo, in quanto è un elemento costitutivo delle proteine. L'azoto è presente nelle acque in diversi stadi di ossidazione: le forme azotate maggiormente interessanti sono, in ordine di stato di ossidazione decrescente, nitrati (NO_3), nitriti (NO_2), ammoniaca (NH_4^+), e azoto organico. I reflui oleari, in base alla loro composizione, provocano un aumento dei composti azotati nei corpi idrici, influenzandone negativamente il livello di qualità ambientale.

Escherichia Coli: è l'indicatore di riferimento per la contaminazione microbiologica relativa alle acque di scarico di reflui domestici, urbani e di reflui zootecnici, non ascrivibile ai reflui oleari.

pH: esprime l'intensità dell'alcalinità e dell'acidità di un'acqua e dipende dalla concentrazione degli ioni H^+ presenti. Le acque dei fiumi in condizioni naturali, in assenza di pressioni antropiche e a seconda del tipo di terreni che attraversano, generalmente hanno dei valori di pH compresi tra 7 e 8,5. L'effetto che i reflui oleari hanno su tale parametro è rappresentato da un aumento notevole dell'acidità rispetto ai valori di partenza.

Polifenoli: sono composti organici caratteristici delle acque di vegetazione in cui sono presenti in concentrazioni notevoli. Essi, proteggendo le sostanze organiche, soprattutto glucidi, dalla ossidazione e rallentandone sensibilmente la biodegradazione, frenano nei corsi d'acqua la naturale riduzione del carico inquinante dei reflui stessi.

Oli e grassi vegetali: sono prodotti scarsamente solubili nelle acque superficiali e possono trovarsi in stati fisici diversi. I reflui oleari ricchi di tali sostanze possono, pertanto, avere effetti deleteri per l'ecosistema, per la flora e la fauna acquatica. Ciò è provocato dal fatto che gli oli vegetali a causa della loro insolubilità e scarsa biodegradabilità possono formare, in un corso d'acqua contaminato, una pellicola superficiale che riduce sensibilmente gli scambi gassosi e impedisce la respirazione degli organismi acquatici.

2.2.3 Valutazione sugli esiti del monitoraggio

L'analisi dei dati acquisiti nel corso del monitoraggio è stata orientata ad una valutazione della variazione dei fattori che nei corsi d'acqua superficiali sono maggiormente influenzati da apporti dei reflui oleari, attraverso la misura dei parametri chimico fisici innanzi indicati.

È necessario evidenziare che la normativa, attualmente applicata per il monitoraggio delle acque superficiali nell'ambito della disciplina dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse, si basa su una modalità di valutazione dello stato di qualità riferita al Livello di Inquinamento da Macrodescrittori, previsto dal D.Lgs 152/99, non più vigente.

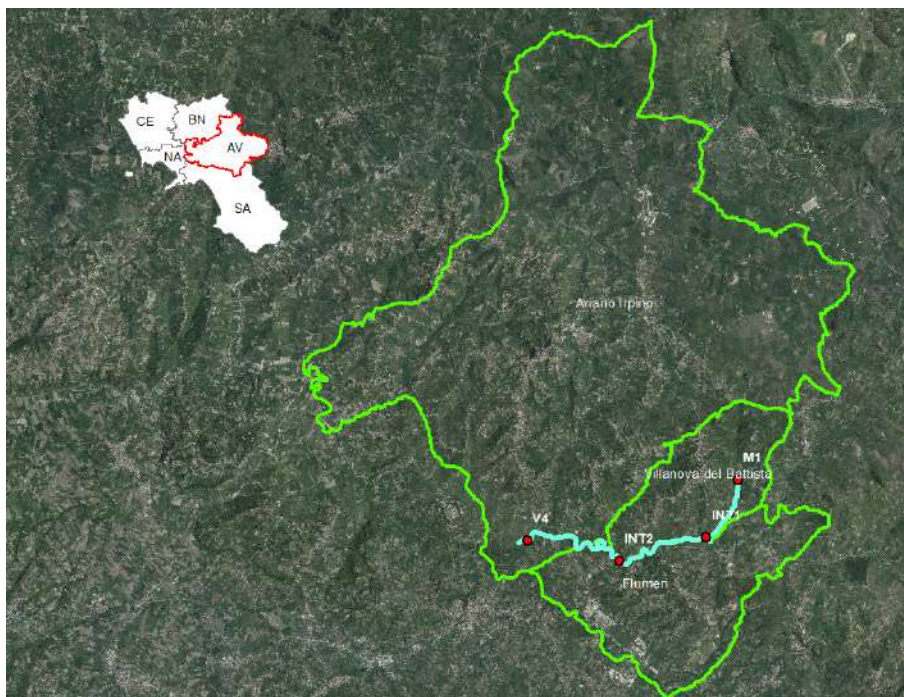
Infatti, il D.Lgs. 152/2006, attuativo della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, ed i seguenti DM 260/2010 e D. Lgs. 172/2015, (normativa successiva al DM 6 luglio 2005), hanno modificato i criteri di classificazione dei corpi idrici superficiali, attribuendo un ruolo primario al monitoraggio biologico, a supporto del quale vengono analizzati solo alcuni parametri riferiti alla concentrazione di nutrienti nelle acque, oltre agli inquinanti specifici, pericolosi e non pericolosi, normati dalle tab 1/A e 1/B del D. Lgs. 172/2015.

In virtù della modifica dei criteri di classificazione dei corpi idrici superficiali e del superamento del sistema basato sui Macrodescrittori (LIM), l'analisi dei dati chimico-fisici acquisiti nel corso del monitoraggio è stata orientata a una lettura prevalentemente qualitativa, con l'obiettivo di evidenziare le fluttuazioni dei parametri misurati (es. BOD, COD, fenoli, nutrienti, grassi e oli) in relazione agli apporti derivanti dagli effluenti oleari ed identificare picchi o anomalie temporali e spaziali che possono rimandare a criticità legate a tali apporti, sebbene questi dati non determinino alcuna classificazione dello stato di qualità del corpo idrico.

Per i corsi d'acqua che rientrano nella rete di monitoraggio regionale e che sono stati classificati in applicazione della normativa vigente (D. Lgs. 152/2006, DM 260/2010, D.Lgs. 172/2015), si è proceduto all'inserimento dei dati di classificazione dello stato di qualità più recenti, relativi all'anno 2024, rilevati presso le stazioni più prossime o a valle dei tratti monitorati, per fornire un'informazione completa sullo stato di qualità ambientale e valutare, per quanto possibile, eventuali variazioni in termini di carico inquinante, apportati dagli effetti della pratica agronomica.

Tanto premesso in ordine al quadro normativo e metodologico, si procederà ad una breve disamina dei dati acquisiti per ciascun corpo idrico monitorato con l'obiettivo di fornire una visione sinottica delle condizioni di qualità registrate durante il periodo di indagine.

Torrente Fiumarella

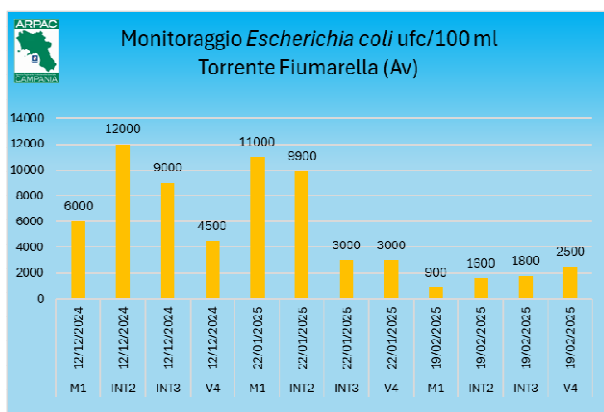
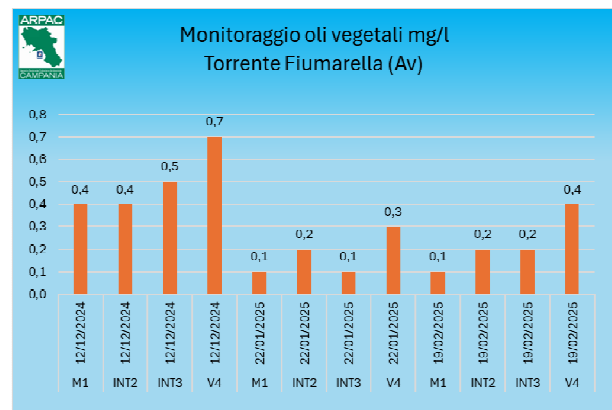
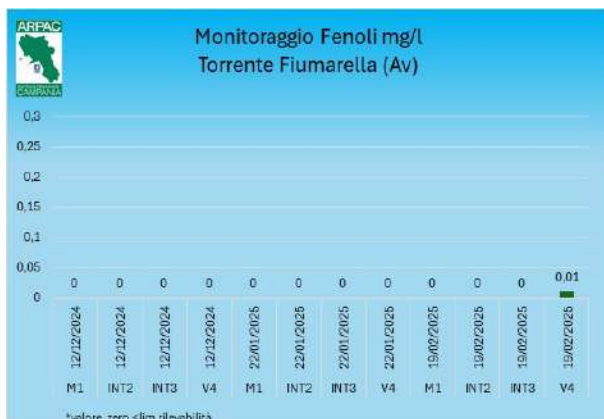
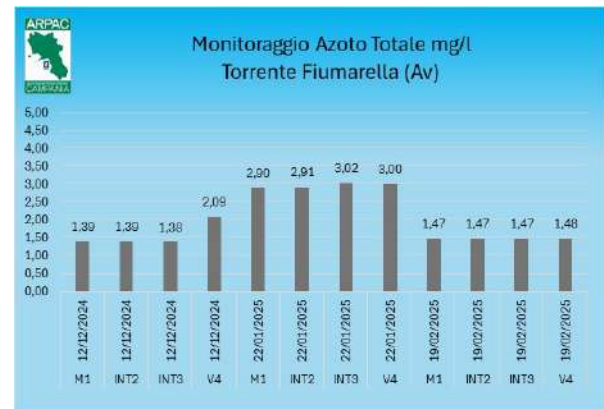
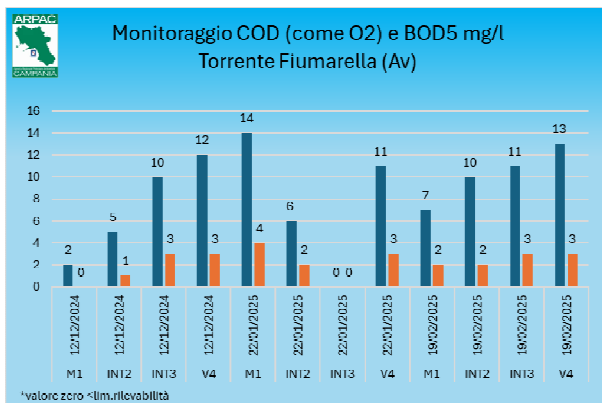


ID STAZIONE CAMPIONAMENTO	COORD X	COORD Y
M1	514620	4551320
INT1	513505	4549236
INT2	510395	4548374
V4	507146	4549089

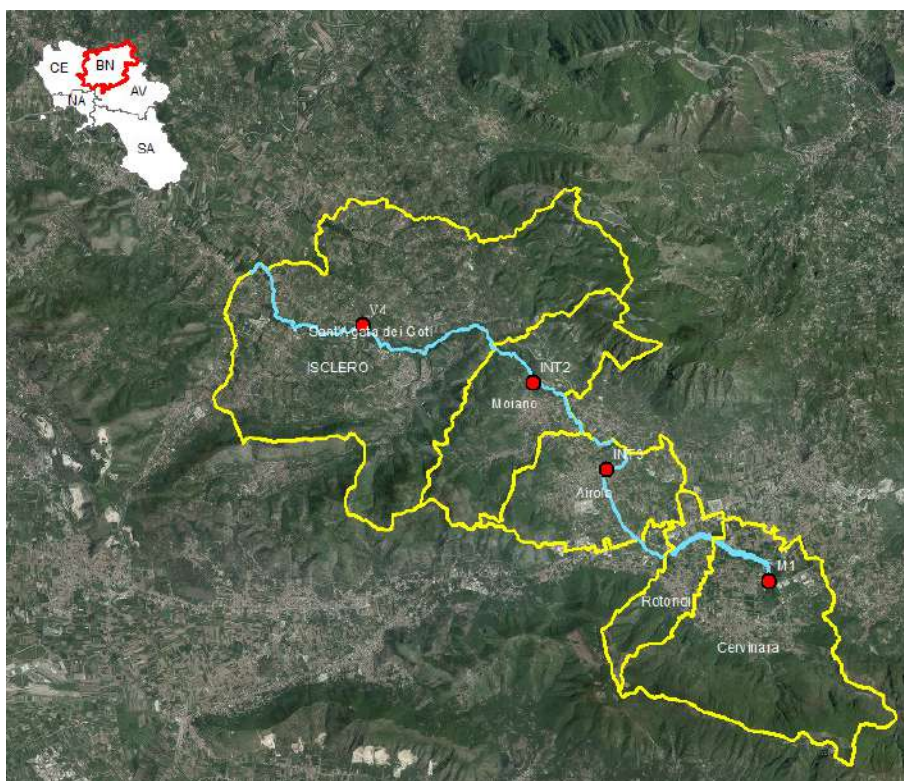
Nome	ID Campione	Data campionamento	COD (come O ₂) mg/l	BOD ₅ mg/l	Fosforo totale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto Nitroso mg/l	pH	Ossigeno disciolto mg/l	Fosfato mg/l	Azoto nitrico mg/l	Azoto totale mg/l	Escherichia coli UFC/100 ml	Fenoli mg/l	Oli vegetali mg/l
TORRENTE FIUMARELLA	M1	12/12/2024	2	<1	0,22	<0,01	<0,01	7,3	9,34	0,49	1,39	1,39	6000	<0,01	0,4
TORRENTE FIUMARELLA	INT2	12/12/2024	5	1	0,23	0,02	<0,01	7,3	9,12	0,45	1,37	1,39	12000	<0,01	0,4
TORRENTE FIUMARELLA	INT3	12/12/2024	10	3	0,26	0,02	<0,01	7,4	8,92	0,42	1,36	1,38	9000	<0,01	0,5
TORRENTE FIUMARELLA	V4	12/12/2024	12	3	0,21	<0,01	<0,01	7,4	8,76	0,22	2,09	2,09	4500	<0,01	0,7
TORRENTE FIUMARELLA	M1	22/01/2025	14	4	0,16	0,81	<0,01	7,26	9,38	0,42	2,1	2,9	11000	<0,01	0,1
TORRENTE FIUMARELLA	INT2	22/01/2025	6	2	1,15	0,81	<0,01	7,28	9,3	0,36	2,1	2,91	9900	<0,01	0,2
TORRENTE FIUMARELLA	INT3	22/01/2025	<1	<1	0,72	0,13	0,01	7,37	8,95	0,35	2,87	3,02	3000	<0,01	0,1
TORRENTE FIUMARELLA	V4	22/01/2025	11	3	0,73	0,11	0,01	7,41	8,77	0,31	2,87	3	3000	<0,01	0,3
TORRENTE FIUMARELLA	M1	19/02/2025	7	2	0,11	0,03	<0,01	7,3	9,47	0,35	1,43	1,47	900	<0,01	0,1
TORRENTE FIUMARELLA	INT2	19/02/2025	10	2	0,12	0,04	<0,01	7,3	9,36	0,35	1,43	1,47	1600	<0,01	0,2
TORRENTE FIUMARELLA	INT3	19/02/2025	11	3	0,1	0,04	<0,01	7,4	9,25	0,38	1,43	1,47	1800	<0,01	0,2
TORRENTE FIUMARELLA	V4	19/02/2025	13	3	0,11	0,04	<0,01	7,4	9,15	0,22	1,44	1,48	2500	0,01	0,4

La tabella presenta i risultati delle tre campagne di campionamento (12/12/2024, 22/01/2025, 19/02/2025) nelle quattro stazioni lungo il torrente (M1, INT2, INT3, V4), fornendo i valori di concentrazione dei parametri di riferimento per la valutazione dell'impatto di scarichi organici e di eventuali apporti di reflui oleari. La lettura dei dati evidenzia, lungo il profilo da monte a valle, un andamento caratterizzato da valori di concentrazione fluttuanti, sebbene si rilevi la tendenza dei parametri COD, BOD₅, Fosforo e Azoto ad aumentare quasi sempre progressivamente in ogni singola mensilità. Queste oscillazioni indicano la presenza di apporti intermittenti di carico organico, in prevalenza localizzati nelle stazioni intermedie e a valle del tratto monitorato. Tale

incremento riguarda sensibilmente anche il parametro oli vegetali, mentre i polifenoli restano generalmente inferiori a 0.01 mg/l. L'andamento dei parametri chimico-fisici analizzati appare in linea con lo stato di qualità ambientale del corpo idrico, classificato, nell'anno 2024, come Stato Ecologico "Sufficiente" e Stato Chimico "Buono" nelle stazioni Fiu1 e Fiu 2, localizzate nel tratto di fiume oggetto del presente monitoraggio ed a valle dello stesso, ed evidenzia la presenza di fonti di pressioni costituiti da carichi organici, veicolati verosimilmente attraverso scarichi di reflui domestici o urbani non correttamente depurati, considerata anche la presenza di *Escherichia coli* nelle acque. A tale condizione potrebbe essere associato anche il contributo dei reflui oleari, non chiaramente evidente dai dati di monitoraggio alla luce delle concentrazioni di Fenoli risultate quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale. Di seguito le elaborazioni di dettaglio relative agli andamenti di alcuni parametri quali COD/BOD5, Azoto totale ed *Escherichia Coli*, indicatori della contaminazione di natura organica e fecale e degli Oli Vegetali e Fenoli, legati in maniera diretta all'impatto derivante dalle attività in esame.



Isclero

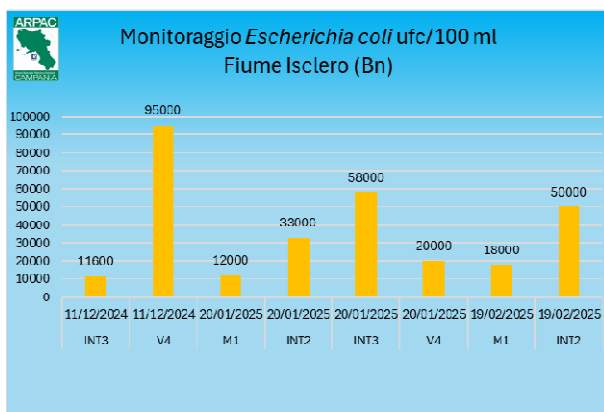
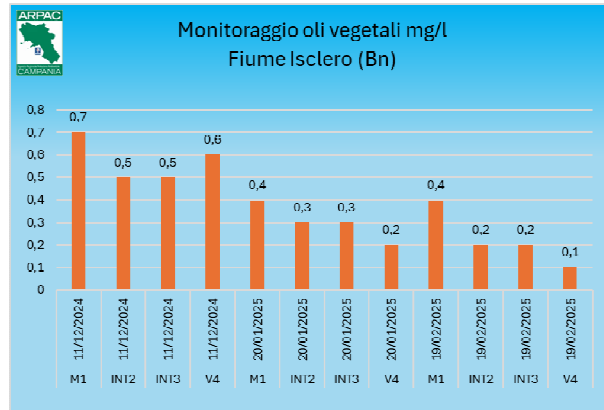
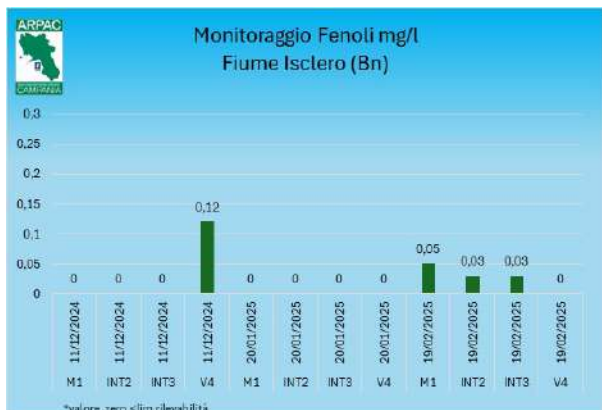
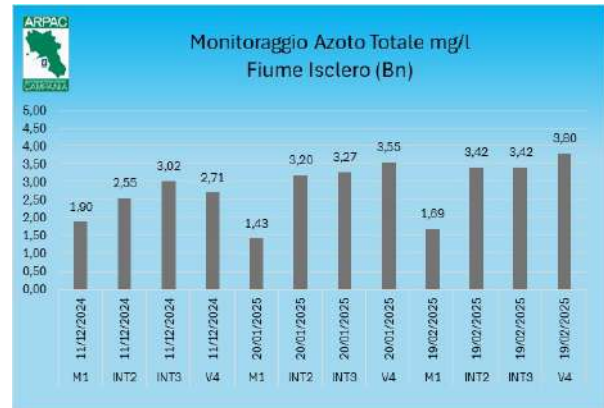
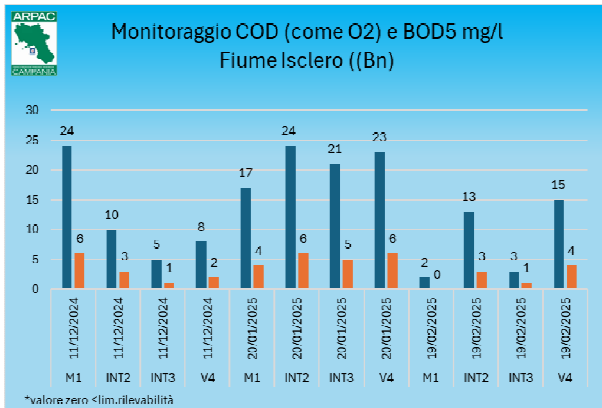


ID STAZIONE DI CAMPIONAMENTO	COORD X	COORD Y
V4	456572	4550260
INT2	461675	4548537
INT3	463864	4545921
M1	468742	4542587

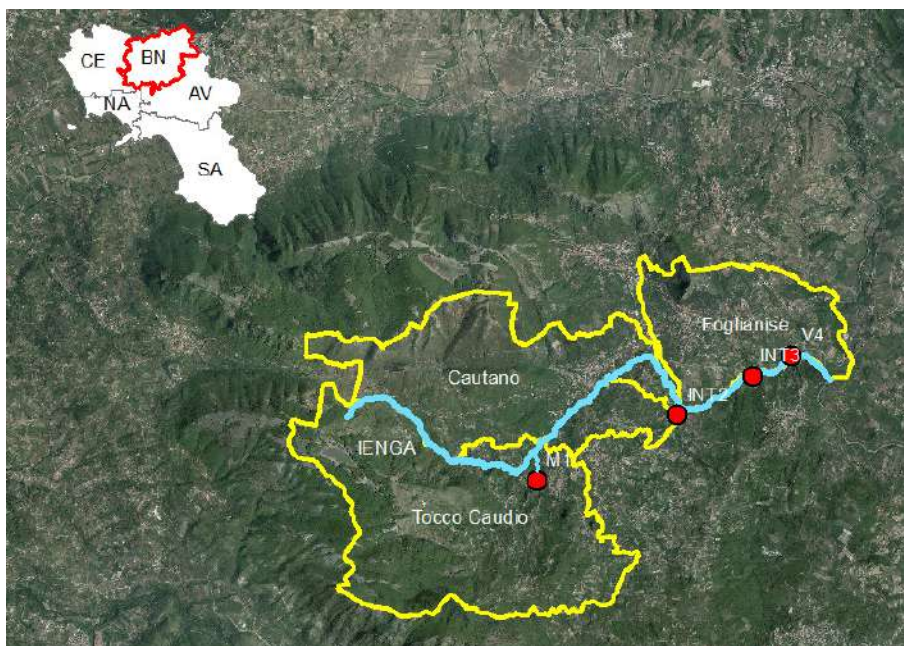
Nome	ID Campione	Data campionamento	COD (come O2) mg/l	BOD 5 mg/l	Fosforo totale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto Nitroso mg/l	pH	Ossigeno disciolto mg/l	Fosfato mg/l	Azoto nitrico mg/l	Azoto totale mg/l	Escherichia coli UFC/100 ml	Fenoli mg/l	Oli vegetali mg/l
FIUME ISCLERO	M1	11/12/2024	24	6	0,25	0,52	0,05	7,9	/	0,56	1,33	1,9	10000	<0,01	0,7
FIUME ISCLERO	INT2	11/12/2024	10	3	0,35	0,96	0,09	8	/	0,91	1,5	2,55	93000	<0,01	0,5
FIUME ISCLERO	INT3	11/12/2024	5	1	0,34	1	0,12	8,1	/	0,77	1,9	3,02	11600	<0,01	0,5
FIUME ISCLERO	V4	11/12/2024	8	2	0,31	0,29	0,09	8,5	/	0,72	2,32	2,71	95000	0,12	0,6
FIUME ISCLERO	M1	20/01/2025	17	4	<0,01	0,04	0,03	7,88	/	0,42	1,36	1,43	12000	<0,01	0,4
FIUME ISCLERO	INT2	20/01/2025	24	6	0,05	0,59	0,05	7,82	/	0,75	2,55	3,2	33000	<0,01	0,3
FIUME ISCLERO	INT3	20/01/2025	21	5	0,05	0,71	0,12	7,96	/	0,63	2,44	3,27	58000	<0,01	0,3
FIUME ISCLERO	V4	20/01/2025	23	6	<0,01	0,39	0,12	8,28	/	0,6	3,04	3,55	20000	<0,01	0,2
FIUME ISCLERO	M1	19/02/2025	2	<1	0,06	0,11	0,03	8,2	/	0,14	1,55	1,69	18000	0,05	0,4
FIUME ISCLERO	INT2	19/02/2025	13	3	0,17	0,68	0,07	8	/	0,56	2,67	3,42	50000	0,03	0,2
FIUME ISCLERO	INT3	19/02/2025	3	1	0,2	0,66	0,09	8,1	/	0,64	2,67	3,42	56000	0,03	0,2
FIUME ISCLERO	V4	19/02/2025	15	4	0,19	0,24	0,11	8,2	/	0,71	3,45	3,8	15000	<0,01	0,1

I dati analitici appaiono fluttuanti sia temporalmente che spazialmente nel periodo di monitoraggio ma evidenziano la presenza di un significativo carico organico e di nutrienti, associato ad una massiva presenza di *Escherichia coli*. Il carico inquinante è veicolato verosimilmente attraverso scarichi di reflui domestici o urbani non correttamente depurati che, nel tratto monitorato, costituiscono una pressione costante sul corso d'acqua. La presenza di inquinanti riguarda sensibilmente anche il parametro oli vegetali, che si mantiene su valori misurabili (tra 0,1 e 0,7

mg/l) in tutte le campagne, mentre i fenoli restano in valori di concentrazione generalmente inferiori al limite di rilevabilità ed aumentano sensibilmente nel mese di dicembre presso la stazione di valle e nel mese di febbraio nel tratto M1-INT3. Nell'anno 2024, il monitoraggio del fiume effettuato ai sensi del D.Lgs. 152/06, ha classificato lo stato ecologico del corso d'acqua "Cattivo" e quello chimico "Buono", presso la stazione I2 localizzata nel comune di Airola nel tratto monitorato tra M1 ed INT 2. Seguono le elaborazioni grafiche di dettaglio per alcuni parametri ritenuti significativi.



Torrente Ienga

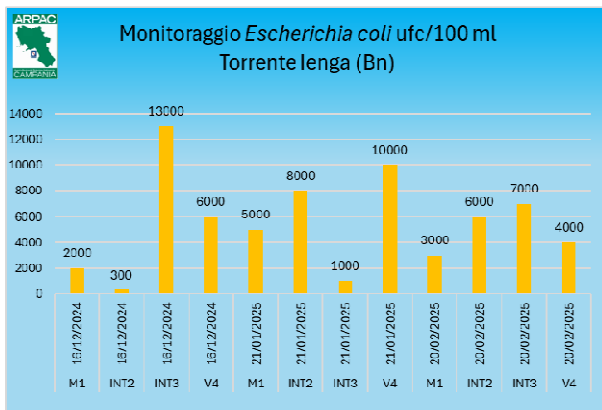
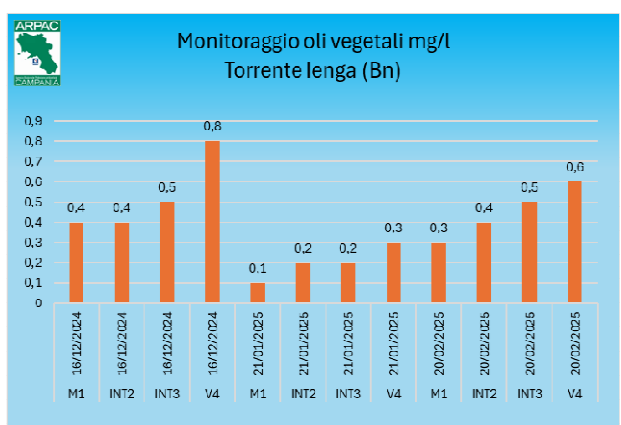
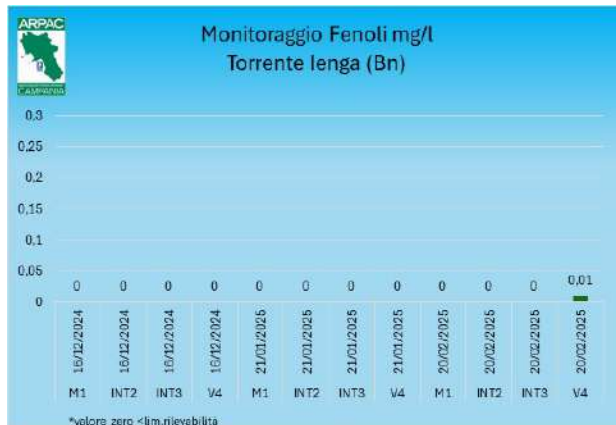
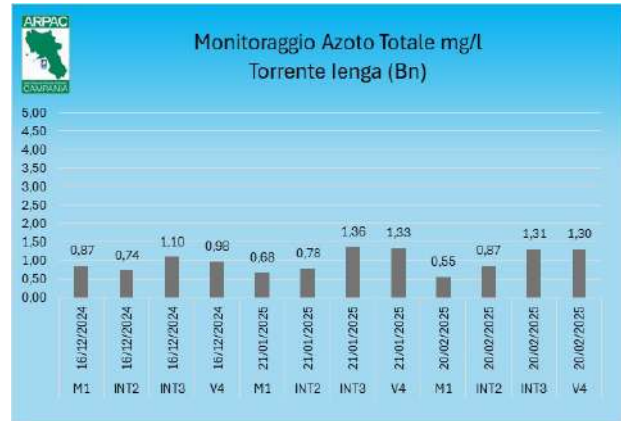
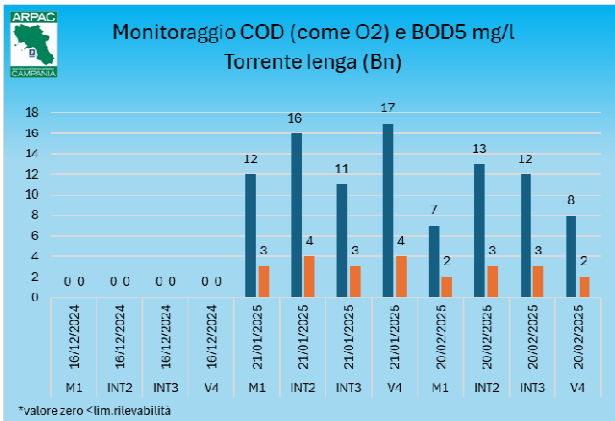


ID STAZIONE DI CAMPIONAMENTO	COORD X	COORD Y
M1	468849	4552854
INT2	472189	4554414
V4	474937	4555832
INT3	474005	4555343

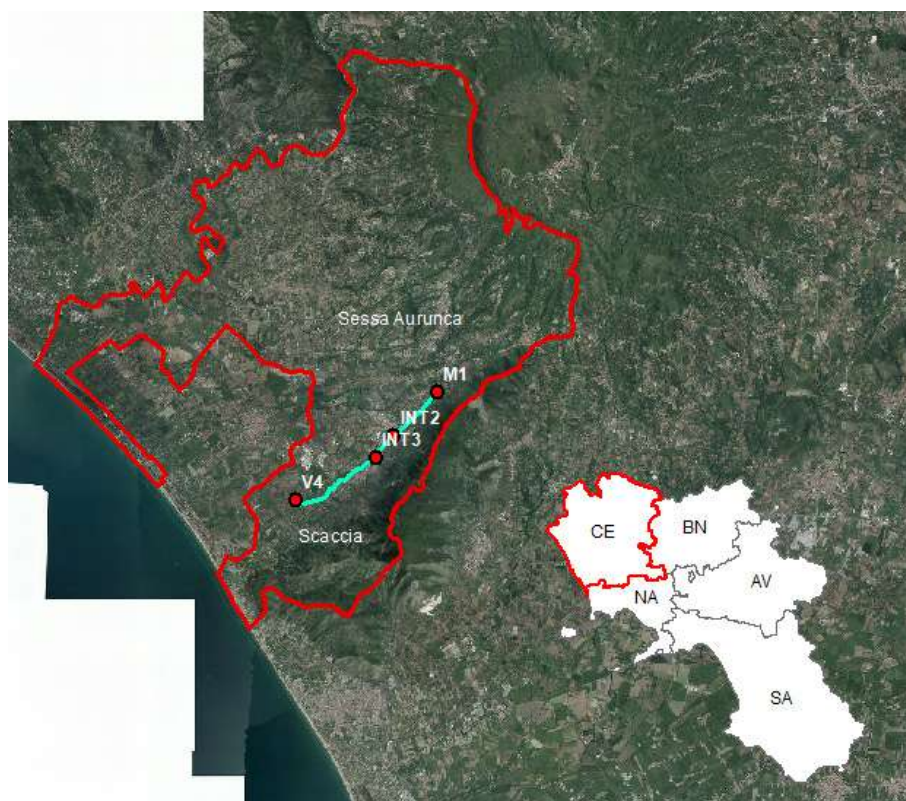
Nome	ID Campione	Data campionamento	COD (come O ₂) mg/l	BOD 5 mg/l	Fosforo totale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto Nitroso mg/l	pH	Ossigeno disciolto mg/l	Fosfato mg/l	Azoto nitrico mg/l	Azoto totale mg/l	Escherichia coli UFC/100 ml	Fenoli mg/l	Oli vegetali mg/l
TORRENTE IENGA	M1	16/12/2024	<1	<1	0,14	<0,01	<0,01	8,5	/	0,33	0,87	0,87	2000	<0,01	0,4
TORRENTE IENGA	INT2	16/12/2024	<1	<1	0,13	0,03	0,01	8,5	/	0,22	0,7	0,74	300	<0,01	0,4
TORRENTE IENGA	INT3	16/12/2024	<1	<1	0,14	0,1	0,02	8,4	/	0,31	0,95	1,1	13000	<0,01	0,5
TORRENTE IENGA	V4	16/12/2024	<1	<1	0,16	0,08	0,01	8,4	/	0,32	0,89	0,98	6000	<0,01	0,8
TORRENTE IENGA	M1	21/01/2025	12	3	<0,01	<0,01	<0,01	7,8	/	0,32	0,68	0,68	5000	<0,01	0,1
TORRENTE IENGA	INT2	21/01/2025	16	4	<0,01	0,05	0,01	7,43	/	0,45	0,72	0,78	8000	<0,01	0,2
TORRENTE IENGA	INT3	21/01/2025	11	3	<0,01	0,1	0,02	8,1	/	0,31	1,24	1,36	1000	<0,01	0,2
TORRENTE IENGA	V4	21/01/2025	17	4	0,12	0,05	0,02	7,34	/	0,67	1,25	1,33	10000	<0,01	0,3
TORRENTE IENGA	M1	20/02/2025	7	2	0,02	<0,01	<0,01	8,4	9,75	0,08	0,55	0,55	3000	<0,01	0,3
TORRENTE IENGA	INT2	20/02/2025	13	3	0,05	0,02	0,01	8,4	9,45	0,06	0,84	0,87	6000	<0,01	0,4
TORRENTE IENGA	INT3	20/02/2025	12	3	0,06	0,06	0,02	8,5	9,44	0,15	1,23	1,31	7000	<0,01	0,5
TORRENTE IENGA	V4	20/02/2025	8	2	0,08	0,03	0,01	8,5	9,46	0,19	1,25	1,3	4000	0,01	0,6

I dati mostrano un andamento variabile dei parametri monitorati da monte (M1) a valle (V4), riscontrato nei diversi mesi del monitoraggio. Infatti, in ordine al carico organico relativo ai valori di concentrazione di COD e BOD5 si osserva il passaggio da valori di molto bassi nel mese di dicembre a valori maggiori nei mesi successivi. Per ciò che concerne gli impatti sul corpo idrico derivante dalla pratica di utilizzazione agronomica i dati di concentrazione non subiscono

fluttuazioni per i fenoli, mentre si registra un lieve aumento delle concentrazioni di oli vegetali da monte a valle. I dati di classificazione del Torrente Ienga, attualmente disponibili nella stazione Ien 2 localizzata nel comune di Castelpoto, a valle del tratto monitorato, hanno restituito uno stato di qualità ecologico e chimico “Buono”.



Torrente Scaccia

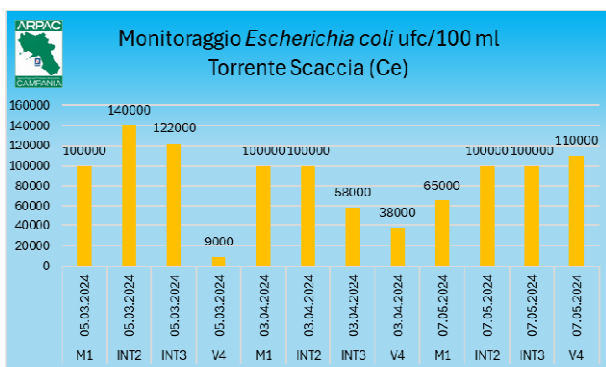
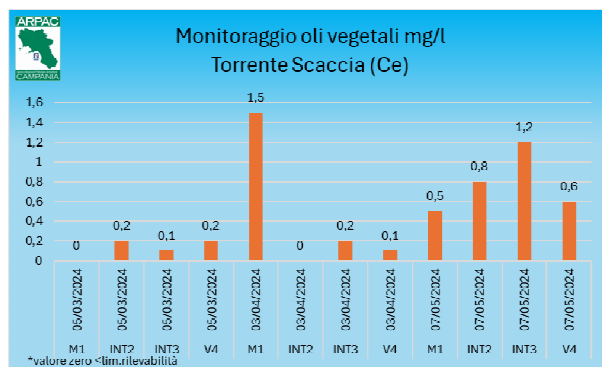
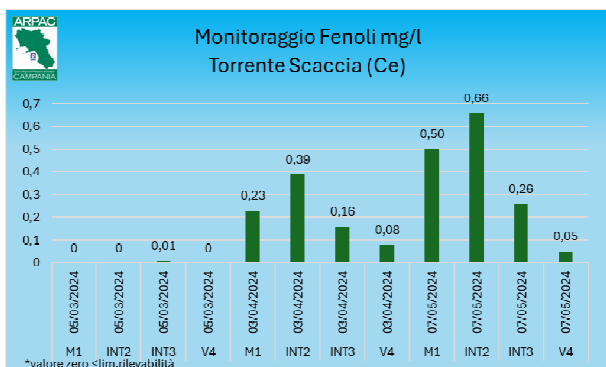
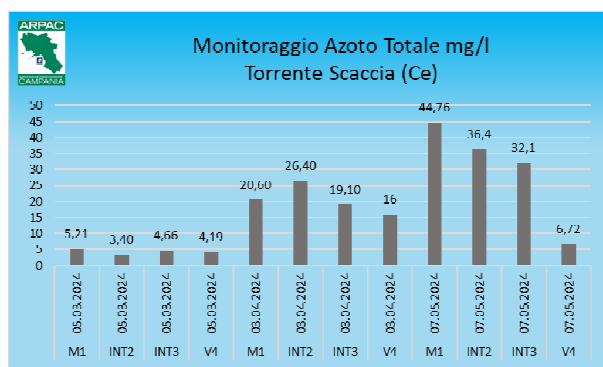
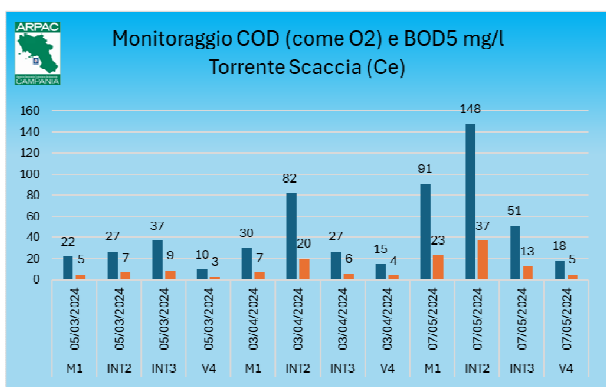


ID STAZIONE CAMPIONAMENTO	COORD X	COORD Y
M1	410429	4563184
INT2	408907	4561655
INT3	408251	4560864
V4	405419	4559360

 Nome	ID Campione	Data campionamento	COD (come O2) mg/l	BOD 5 mg/l	Fosforo totale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto Nitroso mg/l	pH	Ossigeno disciolto mg/l	Fosfato mg/l	Azoto nitrico mg/l	Azoto totale mg/l	Escherichia coli UFC/100 ml	Fenoli mg/l	Oli vegetali mg/l
TORRENTE SCACCIA	M1	05/03/2024	22	5	0,67	2,69	0,17	7,3	8,71	1,76	2,35	5,21	100000	<0,01	<0,1
TORRENTE SCACCIA	INT2	05/03/2024	27	7	0,41	1,11	0,19	7,64	8,62	1,61	2,1	3,40	140000	<0,01	0,2
TORRENTE SCACCIA	INT3	05/03/2024	37	9	0,59	2,62	0,23	7,4	7,53	1,46	1,78	4,66	122000	0,01	0,1
TORRENTE SCACCIA	V4	05/03/2024	10	3	0,29	<0,01	0,04	7,6	9,21	0,48	4,15	4,19	9000	<0,01	0,2
TORRENTE SCACCIA	M1	03/04/2024	30	7	1,33	20,3	0,1	7,3	3,18	4,74	0,2	20,60	100000	0,23	1,5
TORRENTE SCACCIA	INT2	03/04/2024	82	20	1,4	26,1	0,14	7,7	2,82	5,85	0,22	26,40	100000	0,39	<0,1
TORRENTE SCACCIA	INT3	03/04/2024	27	6	1,3	19	0,04	7,5	2,50	5,6	0,1	19,10	58000	0,16	0,2
TORRENTE SCACCIA	V4	03/04/2024	15	4	1,1	14,9	0,41	7,6	6,32	5,25	0,7	16	38000	0,08	0,1
TORRENTE SCACCIA	M1	07/05/2024	91	23	2,6	44,4	0,36	7,9	4,52	7,70	<0,1	44,76	65000	0,50	0,5
TORRENTE SCACCIA	INT2	07/05/2024	148	37	2,1	35,8	0,06	7,6	2,82	4,90	<0,1	36,4	100000	0,66	0,8
TORRENTE SCACCIA	INT3	07/05/2024	51	13	1,9	32,1	0,01	7,6	2,36	4,95	<0,1	32,1	100000	0,26	1,2
TORRENTE SCACCIA	V4	07/05/2024	18	5	1,12	2,28	0,07	8,1	8,64	2,06	4,37	6,72	110000	0,05	0,6

I dati analitici evidenziano una significativa contaminazione delle acque rilevata negli elevati valori di concentrazione dei parametri chimici e microbiologici monitorati con effetti evidenti di anossia. La contaminazione rilevata, verosimilmente, è riconducibile alla presenza di scarichi di reflui urbani

o domestici non depurati. A tale contaminazione nei campionamenti effettuati presso le stazioni M1 ed Int2 nei mesi di aprile e maggio si aggiunge anche il contributo di immissioni di reflui oleari, con elevatissimi valori di concentrazioni di fenoli riscontrati nelle acque (nel mese di maggio) pari o addirittura superiori a quelli normati per gli scarichi in corpo idrico superficiale. I dati evidenziano anche una rilevante diminuzione delle concentrazioni degli inquinanti nella stazione di valle (V4) rispetto alle intermedie o anche al monte. Il corpo idrico non è inserito nella rete di monitoraggio regionale e pertanto non sono disponibili dati di classificazione.. Seguono le elaborazioni grafiche di dettaglio per alcuni parametri ritenuti rappresentativi della contaminazione rilevata.



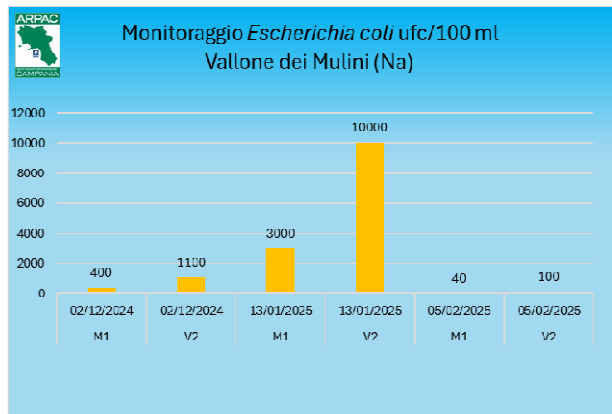
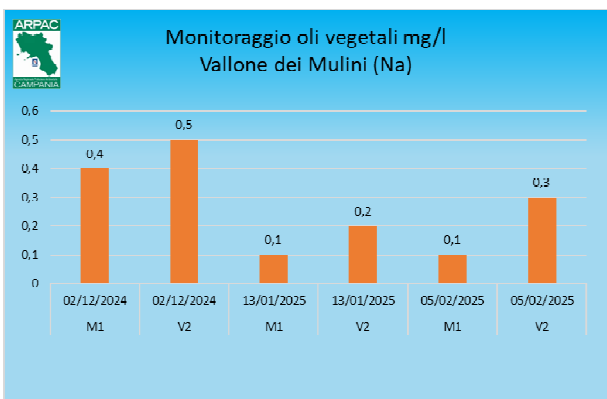
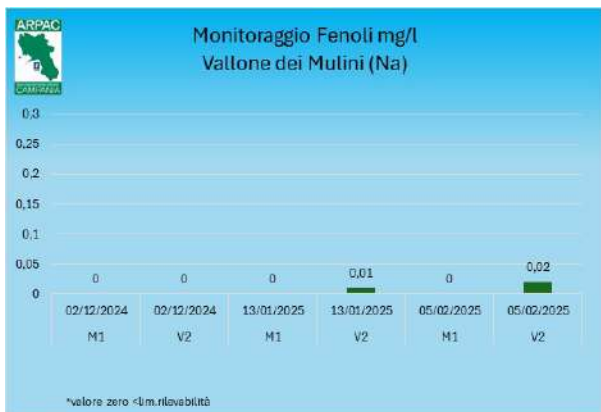
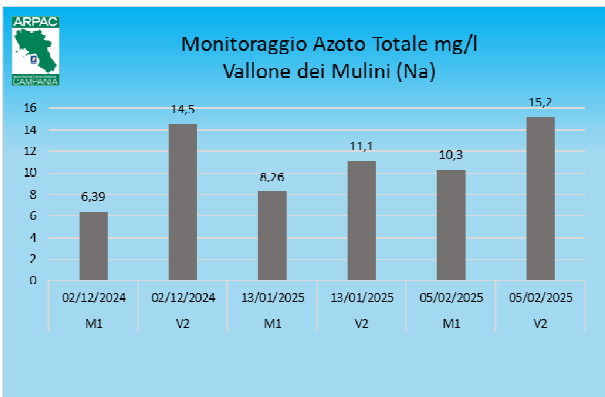
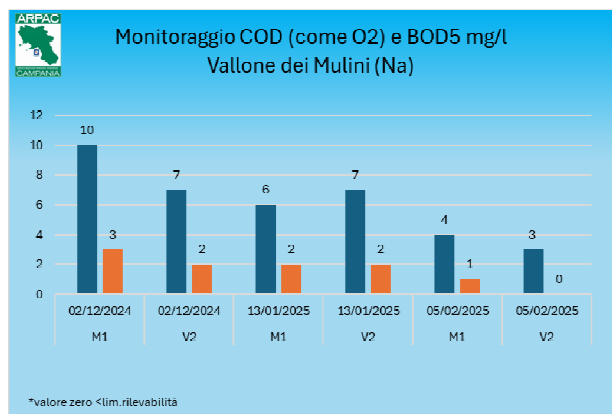
Vallone dei Mulini e Rivolo S. Antonio



TORRENTE	ID STAZIONE CAMPIONAMENTO	COORD X	COORD Y
VALLONE DEI MULINI	M1	448361	4496341
	V1	447978	4496658
RIVOLO S. ANTONIO	M1	446795	4496910
	V1	446448	4497190

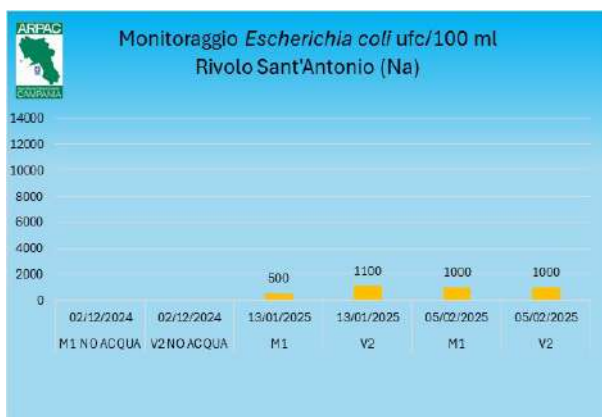
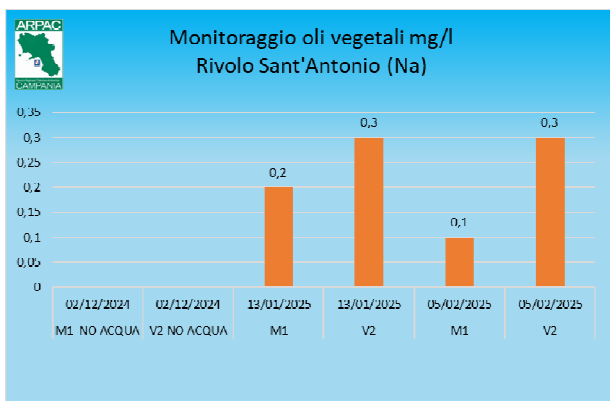
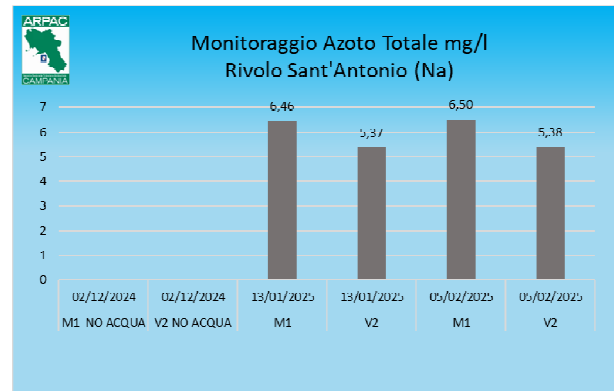
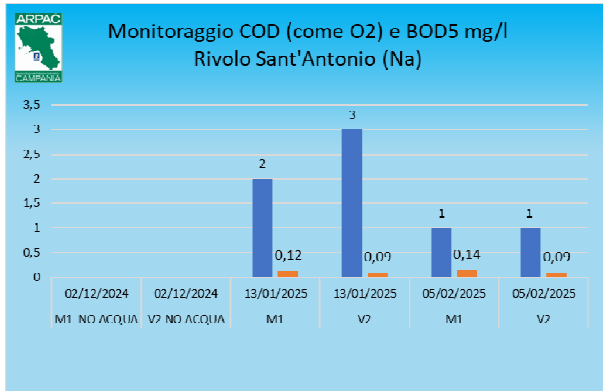
 Nome	ID Campione	Data campionamento	COD (come O2) mg/l	BOD 5 mg/l	Fosforo totale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto Nitroso mg/l	pH	Ossigeno disciolto mg/l	Fosfato mg/l	Azoto nitrico mg/l	Azoto totale mg/l	Escherichia coli UFC/100 ml	Fenoli mg/l	Oli vegetali mg/l
VALLONE DEI MULINI	M1	02/12/2024	10	3	0,14	<0,01	<0,01	7,2	/	0,31	6,39	6,39	400	<0,01	0,4
VALLONE DEI MULINI	V2	02/12/2024	7	2	0,17	0,33	0,03	8,4	/	0,27	14,15	14,5	1100	<0,01	0,5
VALLONE DEI MULINI	M1	13/01/2025	6	2	0,09	<0,01	<0,01	8,02	/	0,38	8,26	8,26	3000	<0,01	0,1
VALLONE DEI MULINI	V2	13/01/2025	7	2	0,11	<0,01	<0,01	8,5	/	0,49	11,1	11,1	10000	0,01	0,2
VALLONE DEI MULINI	M1	05/02/2025	4	1	0,07	<0,01	<0,01	7,9	/	0,07	10,3	10,3	40	<0,01	0,1
VALLONE DEI MULINI	V2	05/02/2025	3	<1	0,09	<0,01	<0,01	8,5	/	0,27	15,2	15,2	100	0,02	0,3

I dati analitici del Vallone dei Mulini evidenziano un’ elevata concentrazione di Azoto Totale (come Azoto Nitrico) ed un crescente aumento da monte a valle nel tratto monitorato, attribuibile ad apporti diffusi di nutrienti. Non si riscontrano invece significative pressioni derivanti dalla pratica di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione in termini di inquinamento sia organico, alla luce delle basse concentrazioni di COD, BOD5, sia in relazione ai fenoli e agli oli vegetali. Il corso d’acqua non è inserito nella rete di monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. Di seguito alcune elaborazioni grafiche di dettaglio.



Nome	ID Campione	Data campionamento	COD (come O ₂) mg/l	BOD 5 mg/l	Fosforo totale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto Nitroso mg/l	pH	Ossigeno disciolto mg/l	Fosfato mg/l	Azoto nitrico mg/l	Azoto totale mg/l	<i>Escherichia coli</i> UFC/100 ml	Fenoli mg/l	Oli vegetali mg/l
RIVOLO SANT'ANTONIO	1 NO ACQU	02/12/2024													
RIVOLO SANT'ANTONIO	2 NO ACQU	02/12/2024													
RIVOLO SANT'ANTONIO	M1	13/01/2025	9	2	0,12	<0,01	<0,01	8,4	/	0,49	6,46	6,46	500	0,02	0,2
RIVOLO SANT'ANTONIO	V2	13/01/2025	10	3	0,09	<0,01	<0,01	8,6	/	0,3	5,37	5,37	1100	0,03	0,3
RIVOLO SANT'ANTONIO	M1	05/02/2025	4	1	0,14	<0,01	<0,01	8,4	/	0,21	6,5	6,5	1000	0,02	0,1
RIVOLO SANT'ANTONIO	V2	05/02/2025	4	1	0,09	<0,01	<0,01	8,5	/	0,28	5,38	5,38	1000	0,05	0,3

Il monitoraggio del Rivolo Sant'Antonio, limitato ai mesi di gennaio e febbraio 2025 per l'assenza di acqua riscontrata nel sopralluogo di dicembre, ha restituito una qualità delle acque con valori di concentrazione di COD e BOD5 variabili nelle due campagne di campionamento e presenza di Azoto totale (come Azoto nitrico) lungo tutto il tratto monitorato. La presenza di fenoli e di oli vegetali, anch'essi in bassi valori di concentrazione, tuttavia, evidenzia una potenziale pressione stagionale dei reflui oleari a valle del tratto monitorato. Il corso d'acqua non è inserito nella rete regionale di monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.



Fiume Testene

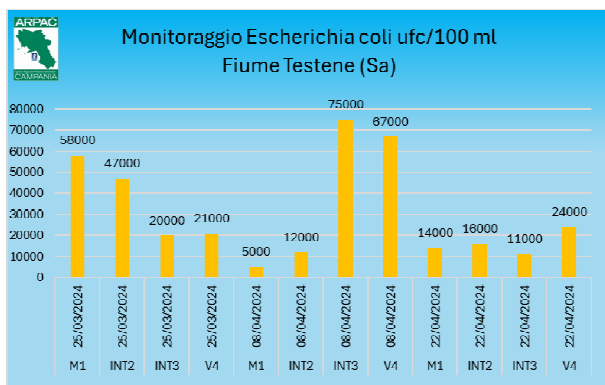
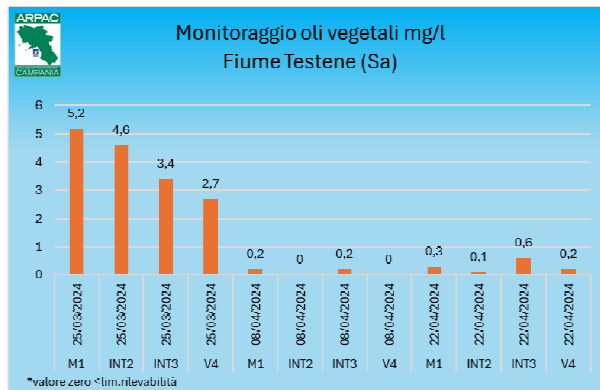
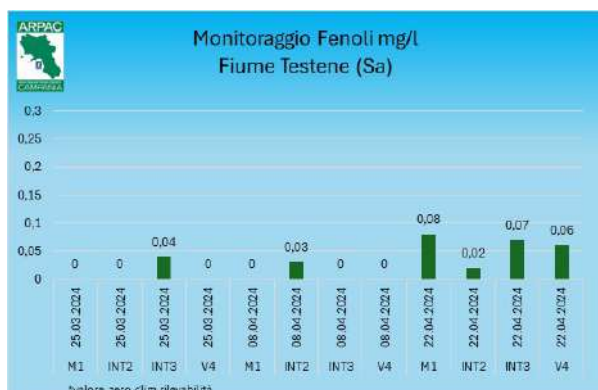
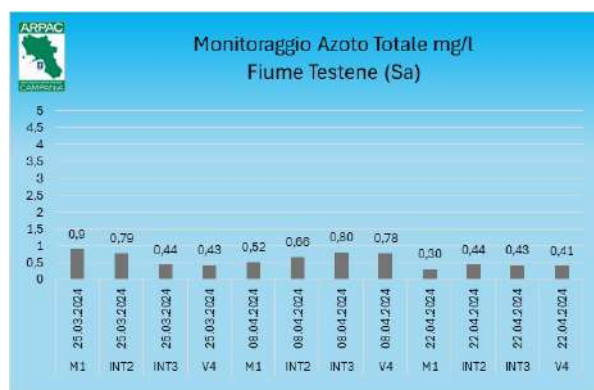
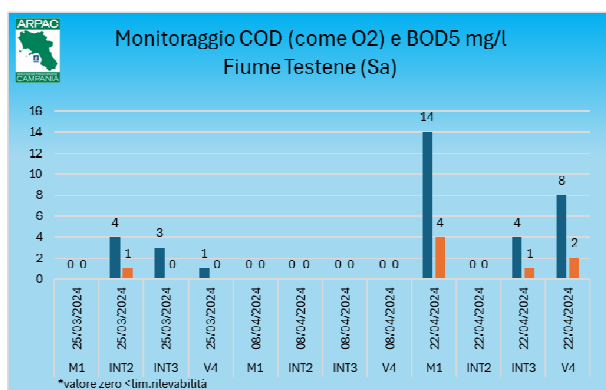


ID STAZIONE CAMPIONAMENTO	COORD X	COORD Y
M1	499646	4466330
INT2	499590	4466374
INT3	499630	4466977
V4	499626	4467120

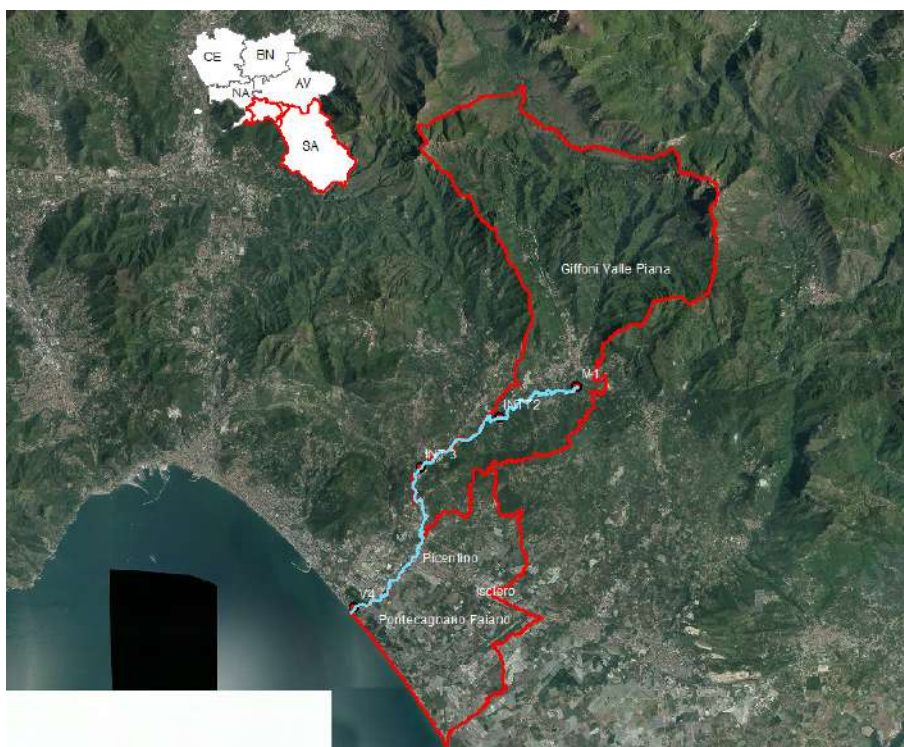
 Nome	ID Campione	Data campionamento	COD (come O2) mg/l	BOD 5 mg/l	Fosforo totale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto Nitroso mg/l	pH	Ossigeno disciolto mg/l	Fosfato mg/l	Azoto nitrico mg/l	Azoto totale mg/l	Escherichia coli UFC/100 ml	Fenoli mg/l	Oli vegetali mg/l
FIUME TESTENE	M1	25/03/2024	<1	<1	0,14	0,5	0,08	6	13,5	0,21	0,32	0,9	58000	<0,01	5,2
FIUME TESTENE	INT2	25/03/2024	4	1	0,07	0,39	0,08	6	12,8	0,68	0,32	0,79	47000	<0,01	4,6
FIUME TESTENE	INT3	25/03/2024	3	<1	0,08	0,07	0,08	6	13,2	0,43	0,29	0,44	20000	0,04	3,4
FIUME TESTENE	V4	25/03/2024	1	<1	0,06	0,05	0,09	6	13,2	0,1	0,29	0,43	21000	<0,01	2,7
FIUME TESTENE	M1	08/04/2024	<1	<1	0,09	<0,01	0,05	7	11,1	0,02	0,47	0,52	5000	<0,01	0,2
FIUME TESTENE	INT2	08/04/2024	<1	<1	0,13	0,05	0,09	7	10,1	0,18	0,52	0,66	12000	0,03	<0,1
FIUME TESTENE	INT3	08/04/2024	<1	<1	0,15	0,16	0,08	7	10	0,39	0,56	0,8	75000	<0,01	0,2
FIUME TESTENE	V4	08/04/2024	<1	<1	0,11	0,15	0,09	7	10	0,25	0,54	0,78	67000	<0,01	<0,1
FIUME TESTENE	M1	22/04/2024	14	4	0,07	<0,01	0,016	7	7	0,08	0,28	0,3	14000	0,08	0,3
FIUME TESTENE	INT2	22/04/2024	<1	<1	0,1	0,04	0,023	7	6	0,15	0,37	0,44	16000	0,02	0,1
FIUME TESTENE	INT3	22/04/2024	4	1	0,15	<0,01	0,012	7	6,4	0,1	0,41	0,43	11000	0,07	0,6
FIUME TESTENE	V4	22/04/2024	8	2	0,21	<0,01	<0,01	7	6,3	0,13	0,41	0,41	24000	0,06	0,2

Il quadro che emerge dall'esame dei dati è caratterizzato da variazioni significative delle concentrazioni degli inquinanti tra le diverse date dei campionamenti e una pressione inquinante non omogenea, che rimanda a immissioni puntuali di inquinanti le cui concentrazioni si riducono in funzione della capacità autodepurativa del corso d'acqua. Anche i fenoli e gli oli vegetali, che sono stati rilevati nelle acque in valori di concentrazioni variabili in un range basso, evidenziano una pressione sul fiume derivante attività in esame. I dati di classificazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 attualmente disponibili, nella stazione TES2 localizzata nel tratto monitorato tra i punti INT2 ed INT 3, hanno restituito uno stato di qualità ecologico "Sufficiente" e chimico "Buono".

Di seguito, si riportano le elaborazioni grafiche di dettaglio relative agli andamenti di COD/BOD5, Azoto totale, Oli Vegetali, Polifenoli ed Escherichia coli.



Fiume Picentino



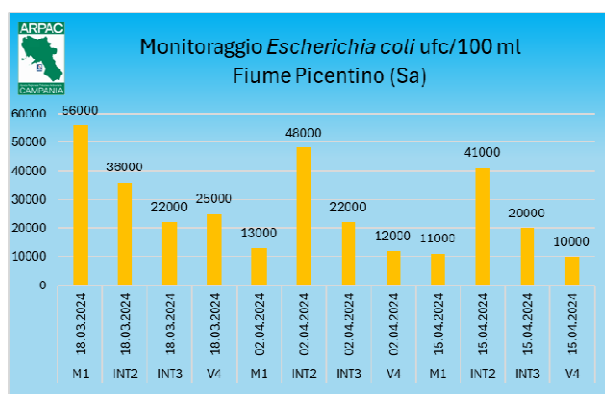
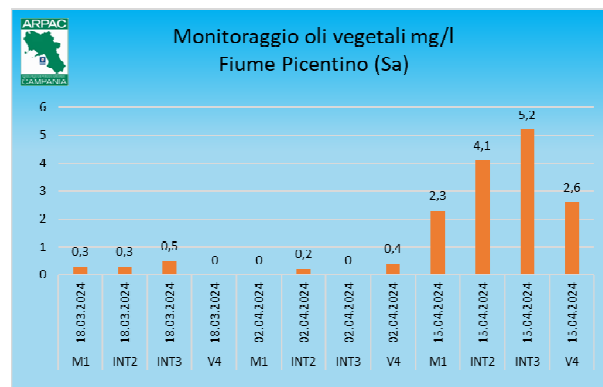
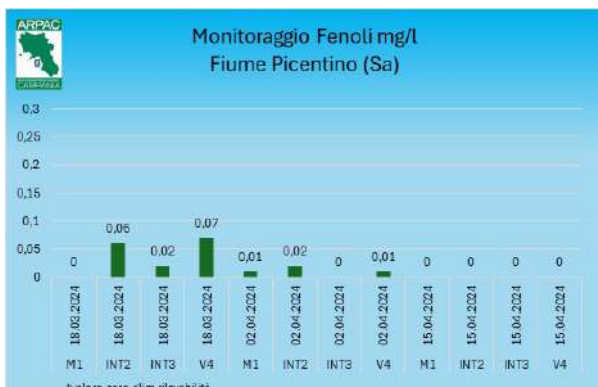
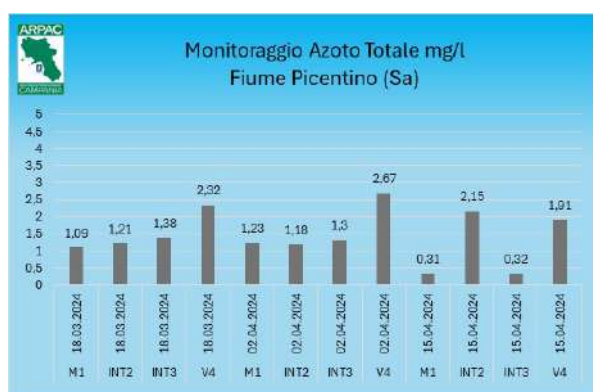
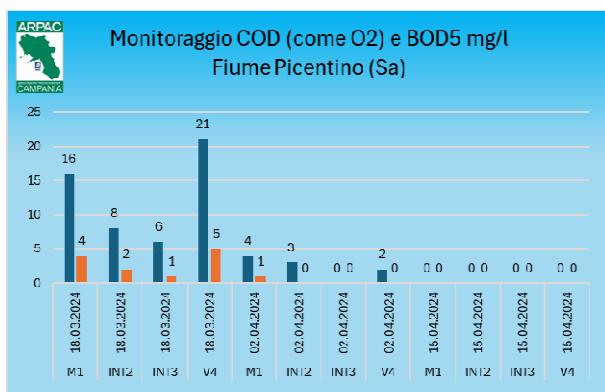
ID STAZIONE CAMPIONAMENTO	COORD X	COORD Y
M1	495268	4505988
INT2	492233	4504795
INT 3	489181	4502849
V4	486578	4497391

Nome	ID Campione	Data campionamento	COD (come O ₂) mg/l	BOD 5 mg/l	Fosforo totale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto Nitroso mg/l	pH	Ossigeno disciolto mg/l	Fosfato mg/l	Azoto nitrico mg/l	Azoto totale mg/l	Escherichia coli UFC/100 ml	Fenoli mg/l	Oli vegetali mg/l
FIUME PICENTINO	M1	18/03/2024	16	4	0,09	0,24	0,008	8	11,1	0,14	0,84	1,09	56000	<0,01	0,3
FIUME PICENTINO	INT2	18/03/2024	8	2	0,13	0,16	0,013	8,2	11,1	0,19	1,04	1,21	36000	0,06	0,3
FIUME PICENTINO	INT3	18/03/2024	6	1	0,06	0,13	0,012	8,3	11,1	0,37	1,24	1,38	22000	0,02	0,5
FIUME PICENTINO	V4	18/03/2024	21	5	0,19	0,88	0,06	8,1	10,7	0,2	1,38	2,32	25000	0,07	<0,1
FIUME PICENTINO	M1	02/04/2024	4	1	0,1	<0,01	0,13	8,4	11,2	0,02	1,1	1,23	13000	0,01	<0,1
FIUME PICENTINO	INT2	02/04/2024	3	<1	0,09	0,05	0,09	8,3	11,2	0,1	1,04	1,18	48000	0,02	0,2
FIUME PICENTINO	INT3	02/04/2024	<1	<1	0,11	<0,01	0,08	8,2	11,2	0,07	1,22	1,3	22000	<0,01	<0,1
FIUME PICENTINO	V4	02/04/2024	2	<1	0,09	0,21	0,09	8	10,7	<0,01	2,37	2,67	12000	0,01	0,4
FIUME PICENTINO	M1	15/04/2024	<1	<1	<0,01	<0,01	0,06	7	/	<0,01	0,25	0,31	11000	<0,01	2,3
FIUME PICENTINO	INT2	15/04/2024	<1	<1	0,08	0,49	0,06	7	/	0,17	1,6	2,15	41000	<0,01	4,1
FIUME PICENTINO	INT3	15/04/2024	<1	<1	0,03	<0,01	0,04	7	/	<0,01	0,28	0,32	20000	<0,01	5,2
FIUME PICENTINO	V4	15/04/2024	<1	<1	0,12	0,18	0,1	7	/	0,09	1,63	1,91	10000	<0,01	2,6

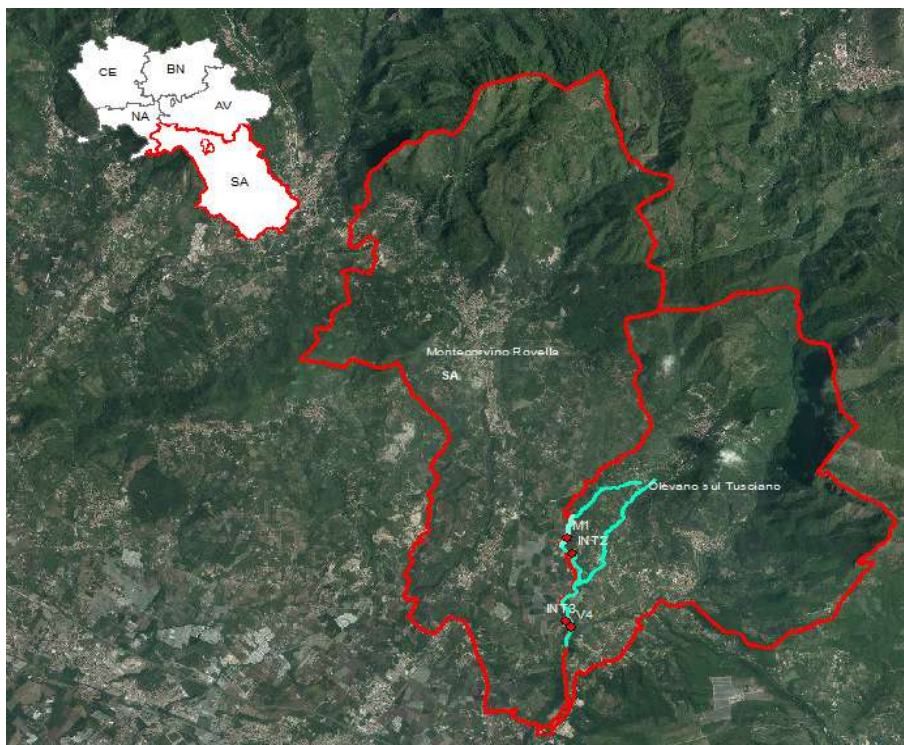
I dati del monitoraggio hanno evidenziato variazioni significative delle concentrazioni di sostanza organica tra le diverse date dei campionamenti, in particolare in relazione ai dati relativi al mese di marzo rappresentativi di apporti puntuali di inquinanti riscontrati negli elevati valori di COD e

BOD5 rilevati nei campionamenti delle stazioni di monte e valle. Nelle campagne successive di campionamento tali concentrazioni sono tornate a valori bassi, mentre abbastanza costanti sono stati i valori di concentrazioni dei nutrienti, Fosforo e Azoto. In relazione ai fenoli e agli oli vegetali il monitoraggio ha evidenziato variazioni nei valori di concentrazione che, pur restando in un range basso, evidenziano una potenziale pressione stagionale della pratica agronomica sul corso d'acqua.

I dati del monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/06 hanno classificato il corso d'acqua nella stazione Pi1 prossimo alla stazione V4, hanno classificato le acque in uno stato ecologico "elevato" e chimico "buono". Seguono le elaborazioni grafiche di dettaglio relative agli andamenti di COD/BOD5, Azoto totale, Oli Vegetali, Fenoli ed *Escherichia coli*.



Torrente Cornea

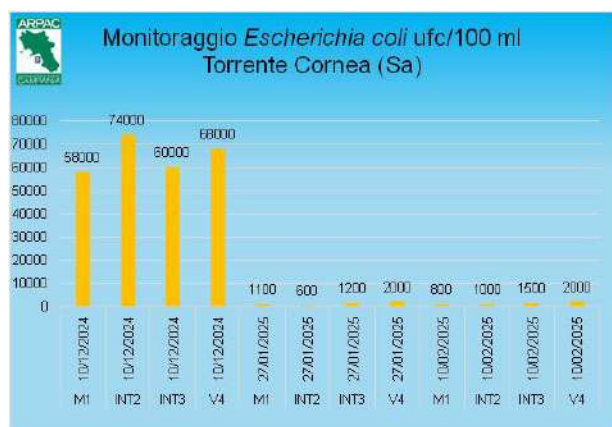
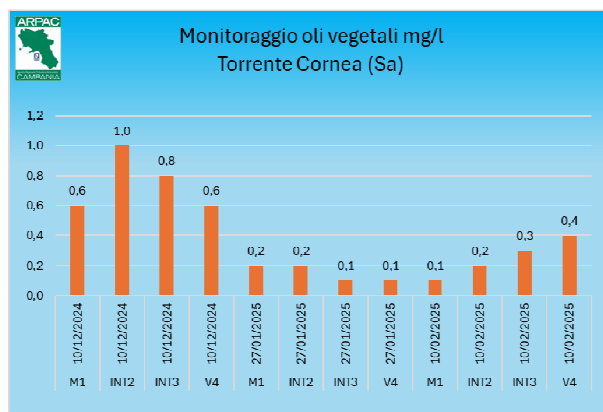
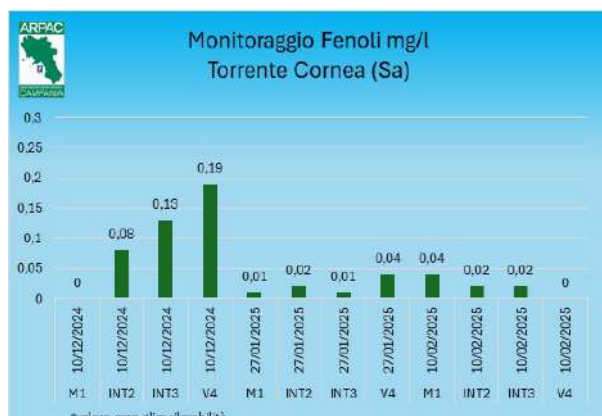
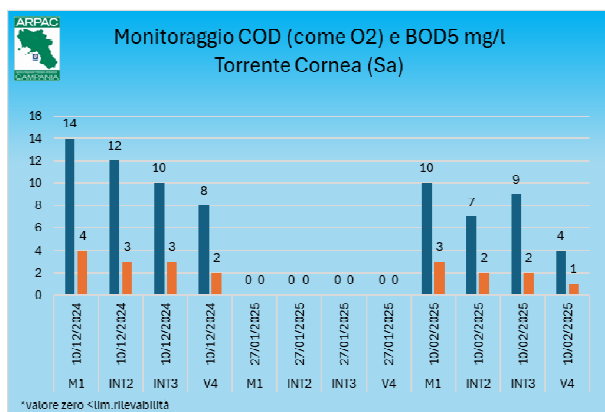


ID STAZIONE CAMPIONAMENTO	COORD X	COORD Y
M1	499711	4500726
INT2	499805	4500421
INT3	499698	4499134
V4	499780	4499031

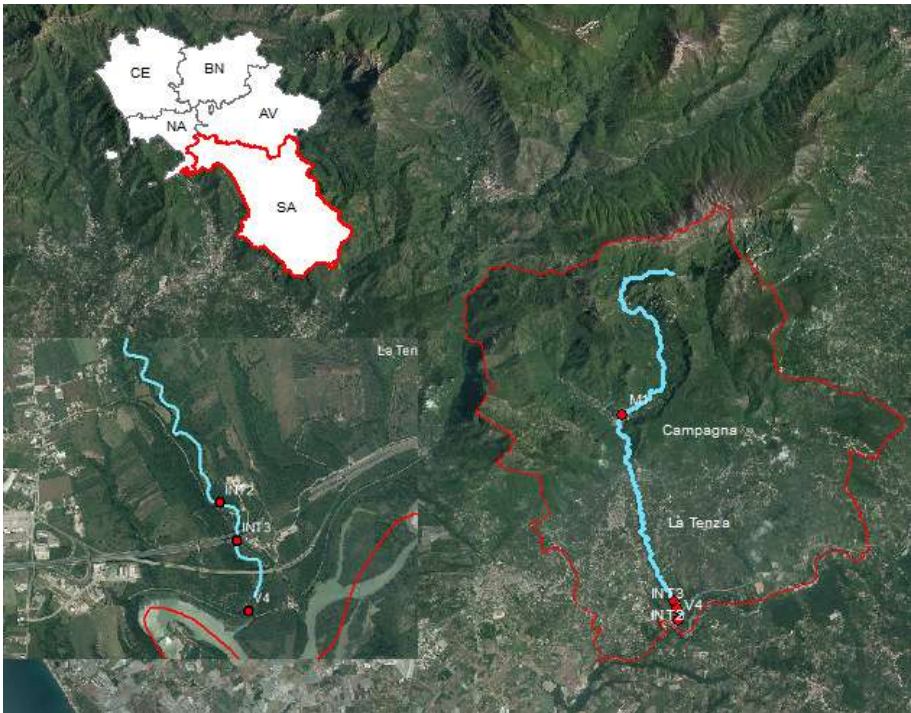
Nome	ID Campione	Data campionamento	COD (come O2) mg/l	BOD 5 mg/l	Fosforo totale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto Nitroso mg/l	pH	Ossigeno disciolto mg/l	Fosfato mg/l	Azoto nitrico mg/l	Azoto totale mg/l	Escherichia coli UFC/100	Fenoli mg/l	Oli vegetali mg/l
TORRENTE CORNEA	M1	10/12/2024	14	4	0,25	<0,01	<0,01	8	9,2	0,48	1,13	1,13	58000	0,19	0,6
TORRENTE CORNEA	INT2	10/12/2024	12	3	0,24	<0,01	<0,01	8	9,3	0,61	1,11	1,11	74000	0,13	1
TORRENTE CORNEA	INT3	10/12/2024	10	3	0,25	0,04	0,01	8	9,3	0,59	1,08	1,14	60000	0,08	0,8
TORRENTE CORNEA	V4	10/12/2024	8	2	0,23	0,04	0,01	8	9,2	0,42	1,07	1,12	68000	<0,01	0,6
TORRENTE CORNEA	M1	27/01/2025	<1	<1	0,14	0,04	0,04	7,5	/	0,25	1,47	1,55	1100	0,04	0,2
TORRENTE CORNEA	INT2	27/01/2025	<1	<1	0,13	0,01	0,03	7,5	/	0,31	1,46	1,51	600	0,01	0,2
TORRENTE CORNEA	INT3	27/01/2025	<1	<1	0,12	0,04	0,04	7,4	/	0,46	1,47	1,54	1200	0,02	0,1
TORRENTE CORNEA	V4	27/01/2025	<1	<1	0,12	0,01	0,3	7,5	/	0,21	1,45	1,5	2000	0,01	0,1
TORRENTE CORNEA	M1	10/02/2025	10	3	0,05	<0,01	<0,01	8,6	/	0,03	0,18	0,18	800	<0,01	0,1
TORRENTE CORNEA	INT2	10/02/2025	7	2	0,04	<0,01	<0,01	8,5	/	0,06	0,19	0,19	1000	0,02	0,2
TORRENTE CORNEA	INT3	10/02/2025	9	2	0,12	<0,01	0,02	8,6	/	0,43	1,45	1,47	1500	0,02	0,3
TORRENTE CORNEA	V4	10/02/2025	4	1	0,14	<0,01	0,02	8,4	/	0,18	1,46	1,48	2000	0,04	0,4

L'analisi dei dati di campionamento, condotti nelle tre diverse campagne mensili, evidenzia una situazione iniziale di criticità dovuta alla presenza di un carico organico e microbiologico, rilevato anche nella massiva presenza di *Escherichia coli*, riconducibile principalmente a scarichi di natura

organica e fognaria. E' stata riscontrata anche presenza di fenoli e oli vegetali, in bassi valori di concentrazione. Nei campionamenti di gennaio e febbraio, in via generale, si registra una inversione di tendenza e un ritorno a condizioni di qualità migliori, con parametri organici e microbiologici tornati, in modo non stabile, a livelli di concentrazione più contenuti. Il corso d'acqua non è inserito nella rete di monitoraggio ai sensi del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. Seguono le elaborazioni grafiche di dettaglio relative agli andamenti di COD/BOD5, Azoto totale, Oli Vegetali, Polifenoli ed *Escherichia coli*.



Fiume La Tenza



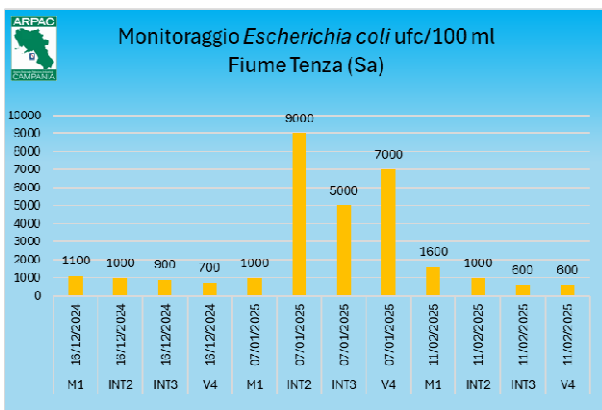
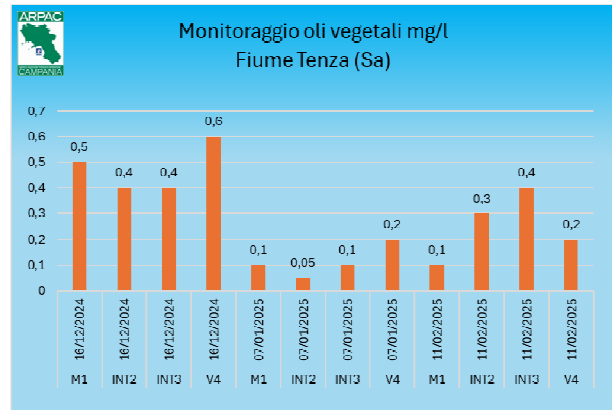
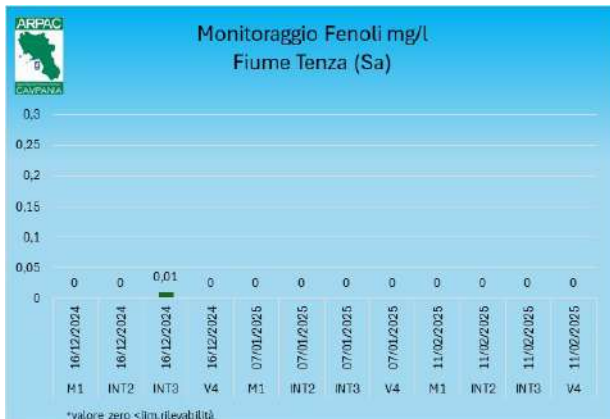
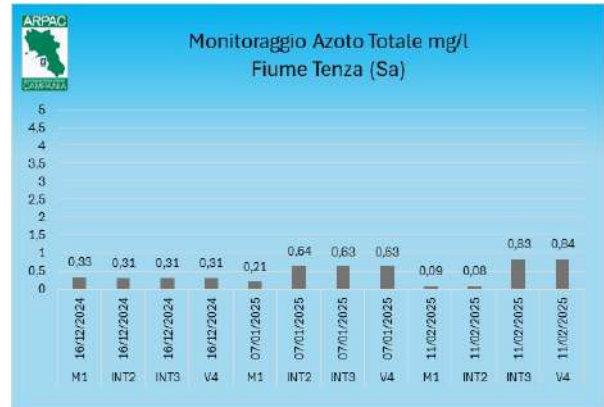
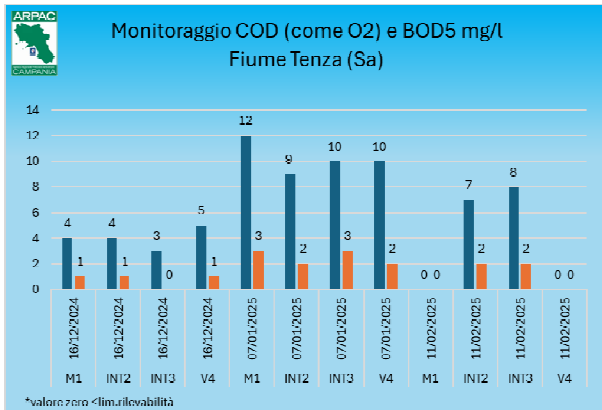
ID STAZIONE CAMPIONAMENTO	COORD X	COORD Y
M1	509105	4501871
INT2	510848	4495449
INT3	510983	4495254
V4	511026	4494822

 Nome	ID Campione	Data campionamento	COD (come O2) mg/l	BOD 5 mg/l	Fosforo totale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto Nitroso mg/l	pH	Ossigeno disciolto mg/l	Fosfato mg/l	Azoto nitrico mg/l	Azoto totale mg/l	Escherichia coli UFC/100 ml	Fenoli mg/l	Oli vegetali mg/l
FIUME TENZA	M1	16/12/2024	4	1	0,04	<0,01	<0,01	8	9,1	<0,01	0,33	0,33	1100	<0,01	0,5
FIUME TENZA	INT2	16/12/2024	4	1	0,04	<0,01	<0,01	8	9,2	<0,01	0,31	0,31	1000	<0,01	0,4
FIUME TENZA	INT3	16/12/2024	3	<1	0,03	<0,01	<0,01	8	9,2	<0,01	0,31	0,31	900	0,01	0,4
FIUME TENZA	V4	16/12/2024	5	1	0,01	<0,01	<0,01	8	9,1	<0,01	0,31	0,31	700	<0,01	0,6
FIUME TENZA	M1	07/01/2025	12	3	<0,01	<0,01	<0,01	8,2	/	<0,01	0,21	0,21	1000	<0,01	0,1
FIUME TENZA	INT2	07/01/2025	9	2	0,02	<0,01	<0,01	8,1	/	0,1	0,63	0,64	9000	<0,01	0,05
FIUME TENZA	INT3	07/01/2025	10	3	0,02	<0,01	<0,01	8	/	0,02	0,62	0,63	5000	<0,01	0,1
FIUME TENZA	V4	07/01/2025	10	2	0,18	<0,01	<0,01	8,1	/	0,1	0,62	0,63	7000	<0,01	0,2
FIUME TENZA	M1	11/02/2025	<1	<1	0,02	<0,01	<0,01	8,3	/	<0,01	0,09	0,09	1600	<0,01	0,1
FIUME TENZA	INT2	11/02/2025	7	2	0,02	<0,01	<0,01	8,4	/	0,25	0,08	0,08	1000	<0,01	0,3
FIUME TENZA	INT3	11/02/2025	8	2	0,12	<0,01	0,01	8,5	/	0,43	0,82	0,83	600	<0,01	0,4
FIUME TENZA	V4	11/02/2025	<1	<1	0,14	<0,01	0,01	8,5	/	0,42	0,83	0,84	600	<0,01	0,2

L'analisi dei dati evidenzia un corpo idrico generalmente in buone condizioni, caratterizzato da bassi livelli di carico organico e di nutrienti e ridotta contaminazione di natura fecale. Le concentrazioni del parametro fenoli sono generalmente al di sotto del limite di rilevabilità, mentre si registra una presenza modesta di oli vegetali. I dati rilevati sono in linea con il monitoraggio effettuato ai sensi del D.Lgs. 152/06 che hanno classificato il corpo idrico presso la stazione TEN 1,

localizzata nel tratto oggetto del presente monitoraggio con stato ecologico “elevato” e chimico “buono”.

Seguono le elaborazioni grafiche di dettaglio relative agli andamenti di COD/BOD5, Azoto totale, Oli Vegetali, Fenoli ed Escherichia coli.



3 Conclusioni

Il monitoraggio triennale condotto ai sensi del Piano di monitoraggio sull'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari ha permesso una valutazione degli impatti derivanti dall'applicazione dei reflui oleari sulle matrici suolo e acque superficiali, in conformità con la DGR n. 398/2006.

L'applicazione dei reflui oleari sui suoli agricoli ha confermato gli attesi effetti ammendanti e di potenziamento della fertilità. Si è osservato un incremento significativo del carbonio organico nella quasi totalità dei siti monitorati (circa l'83%), consolidando il ruolo dei reflui come correttivi organici per il mantenimento di elevati standard di fertilità organica, capacità di scambio cationico e ritenzione idrica. Analogamente, le analisi hanno registrato, in via generale, un aumento delle concentrazioni di Fosforo totale e Azoto totale, contribuendo al miglioramento del regime nutrizionale dei terreni.

Dal punto di vista delle proprietà chimico-fisiche, sono state rilevate due criticità attese: un incremento della conduttività elettrica (indice di salinità) nel 56% dei campioni post-spandimento, fenomeno ascrivibile all'elevato carico salino intrinseco dei reflui; una tendenza alla riduzione dei valori di pH nel 66% dei casi, coerente con la reazione acida dei reflui applicati. Tali alterazioni, sebbene indotte, rientrano nell'ambito degli effetti tipici della distribuzione al suolo delle acque di vegetazione e delle sanse, la cui gestione richiede la rigorosa osservanza dei limiti di carico e dei periodi di riposo agronomico al fine di garantirne la reversibilità e prevenire fenomeni di fitotossicità.

Per quanto attiene ai corpi idrici superficiali, l'analisi del monitoraggio ha rivelato l'interazione di pressioni inquinanti.

La maggior parte dei corpi idrici monitorati, infatti, ha mostrato una contaminazione da reflui urbani e domestici, rilevata attraverso un elevato carico organico e un sistematico riscontro di carica batterica fecale. In tal senso, anche la classificazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 ha confermato uno stato di qualità ecologico "Sufficiente" e chimico "Buono" per alcuni corsi d'acqua, evidenziando una vulnerabilità legata al carico organico e ai nutrienti.

Per ciò che concerne, invece, le variazioni della qualità delle acque derivanti dall'utilizzazione agronomica, per la quasi totalità dei corpi idrici superficiali monitorati non si sono riscontrati evidenti segnali di alterazione riconducibili in modo diretto e sistematico allo spandimento agronomico. Si osserva, peraltro, una tendenza evolutiva del settore in cui la pratica della distribuzione sui suoli viene progressivamente affiancata o sostituita dal recupero delle acque di vegetazione come biomasse per fini energetici, riducendo potenzialmente l'impatto diretto sui corsi d'acqua. Tuttavia, nel caso di alcuni corsi d'acqua quali il Testene, il Cornea, il Picentino e l'Isclero, l'indagine ha comunque mostrato situazioni in cui la pratica agronomica può costituire un fattore di pressione, rilevato nelle sensibili variazioni dei valori di concentrazione di fenoli e oli vegetali, rilevati in un range comunque basso. Soltanto nel caso del Torrente Scaccia, il monitoraggio ha evidenziato come la non corretta gestione dei reflui oleari, in assenza di una rigorosa aderenza alle normative, determini situazioni di grave inquinamento, riscontrato nei valori di concentrazione dei fenoli nel corso d'acqua, talvolta superiori ai valori limite di uno scarico.

Pertanto, gli esiti del monitoraggio delle acque superficiali da un lato confermano la necessità di affrontare la corretta depurazione degli scarichi urbani, che rappresentano il carico inquinante di fondo, dall'altro lato, l'importanza di mantenere un elevato livello di sorveglianza sulla pratica di utilizzazione agronomica dei reflui oleari. La natura chimica dei reflui, caratterizzati da elevate concentrazioni di fenoli, COD e grassi, possiede infatti un potenziale inquinante elevato, il cui rilascio incontrollato può compromettere rapidamente e gravemente lo stato di qualità dei recettori idrici, come dimostrato dalla significativa alterazione riscontrata nel Torrente Scaccia.

In conclusione, il monitoraggio ha evidenziato, in via generale, che l'utilizzazione agronomica si configura come una pratica sostenibile ed efficace per la fertilità del suolo, nel rispetto delle condizioni stabilite dalla disciplina normativa che garantisce anche l'assenza di impatti significativi sui corsi d'acqua prossimi ai siti di spandimento.