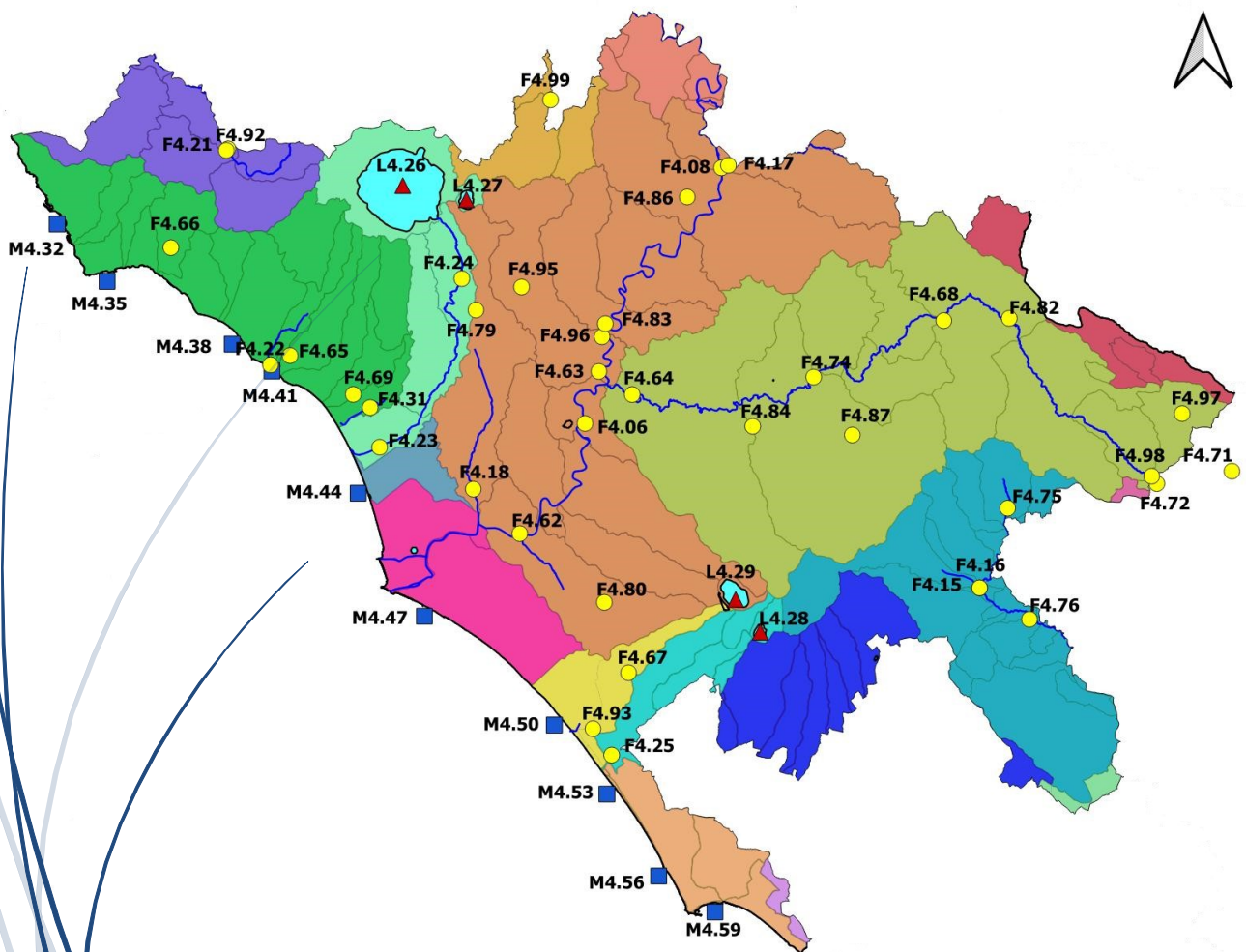


CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE



Monitoraggio Biologico – Anno 2019

CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

Documento redatto a cura di:

Amorosi V., Calcagni A., Calvanella S., De Bonis S., Donnarumma E., Giorgio A., Lestini M., Pieri E., Savini E., Tolomei A., Torelli G.N. & Lombardo M.F..

Sommario

1. Rete di monitoraggio delle acque superficiali della città metropolitana di Roma Capitale.....	5
2. Caratterizzazione geomorfologica del territorio metropolitano e rete idrografica	7
2.1 Bacino principale del fiume Tevere	8
2.2 Bacino principale del fiume Aniene	8
2.3 Laghi	9
2.4 Acque marino-costiere	9
3. Descrizione e valutazione dei corpi idrici appartenenti alla rete idrica metropolitana.....	11
3.1 Il fiume Aniene	11
3.1.1 Fiume Aniene 3 – F4.13 – Comune di Anticoli Corrado.....	12
3.1.1.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.13	13
3.1.2 Fiume Aniene 4 – F4.74 – Comune di Tivoli	16
3.1.2.1 Monitoraggio Biologico - stazione F4.74	17
3.2 Il fosso delle Cadute – F4.69 - Comune di Fiumicino.....	19
3.2.1.1 Monitoraggio Biologico – Stazione F4.69.....	20
3.3 Il fosso Incastri o Rio Grande – F4.25 - Comune di Ardea	27
3.3.1.1 Monitoraggio Biologico – Stazione F4.25	29
3.4 Il Rio Fiume – F4.66 - Comune di Santa Marinella	31
3.4.1.1 Monitoraggio Biologico – Stazione F4.66.....	33
3.5 Rio Galeria – Comune di Roma.....	37
3.5.1 Rio Galeria 1 – F4.79 – Comune di Roma.....	38
3.5.1.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.79	39
3.5.2 Rio Galeria 2 – F4.18 – Comune di Roma.....	41
3.5.2.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.18	43
3.6 Rio Torto – Comune di Ardea	44
3.6.1 Rio Torto 1 – F4.67 – Comune di Pomezia	44

3.6.1.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.67	45
3.6.2 Rio Torto 2 – F4.93 – Comune di Ardea	46
3.6.2.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.93	47
3.7 Il fosso San Vittorino	48
3.7.1 Fosso di San Vittorino 2 – F4.87 – Comune di san Gregorio da Sassola	48
3.7.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.87	50
3.7.1 Fosso di San Vittorino 3 – F4.88 – Comune di Roma	57
3.7.2 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.88	58
3.8 Il Fosso Savo (Centogocce) – F4.16 - Comune di Valmontone	66
3.8.1.1 Monitoraggio Biologico – Stazione F4.16.....	67
3.9 Il fiume Tevere.....	69
3.9.1 Fiume Tevere 5 – F4.06 – Comune di Roma.....	70
3.9.1.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.06	72
3.9.2 Fiume Tevere 5 – Stazione F4.62 – Comune di Roma	75
3.9.2.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.62	76
3.10 Il Fosso della Torraccia o di Prima Porta – F4.83 - Comune di Roma.....	80
3.10.1.1 Monitoraggio Biologico –Stazione F4.83.....	82
3.11 Fiume Treja – F4.99 - Comune di Mazzano Romano	83
3.11.1 Monitoraggio Biologico – Stazione F4.99.....	84
4. Monitoraggio dei laghi.....	87
4.1 Lago Albano.....	88
4.2 Lago di Martignano.....	94
5. Monitoraggio delle acque marino-costiere	102
5.1 Stazione M4.32- Comune di Civitavecchia	103
5.2 Stazioni M4.50 - M4.53	107
5.2.1 Stazione M4.50 - Comune di Pomezia	107
5.2.2 Stazione M4.53 – Comune di Ardea.....	112
6. CONCLUSIONI	116
7. APPENDICE.....	116

7.1	Indici trofici per corsi d'acqua, mare e laghi	116
7.1.1	LIMeco.....	116
7.1.2	LTLeco.....	117
7.1.3	TRIX	117
8.	RIFERIMENTI NORMATIVI	117
9.	BIBLIOGRAFIA	118

1. Rete di monitoraggio delle acque superficiali della città metropolitana di Roma Capitale

Secondo quanto previsto dalla Direzione tecnica e dalla delibera n° 44/2013 della Regione Lazio (e s.m.i.) nell'anno 2019 l'Unità risorse idriche di Roma ha svolto le attività di monitoraggio dei corpi idrici del territorio regionale ai sensi del D.M. 8 novembre 2010 n. 260, allo scopo di valutare lo stato ecologico e chimico degli stessi.

Nell'area della città metropolitana di Roma Capitale sono stati scelti 21 corpi idrici su cui effettuare il monitoraggio biologico, suddivisi in 16 corsi d'acqua (3 monitoraggi di sorveglianza e 13 operativi), 2 laghi e 3 stazioni di acque marino-costiere (tutti operativi). In tabella 1 si riporta l'elenco dei corpi idrici monitorati:

Corpo idrico	Comune	Codice regionale	Monitoraggio
Fiume Tevere 5	Roma	F4.06	Operativo
Fiume Aniene 3	Anticoli Corrado	F4.13	Operativo
Fosso Savo (Centogocce) 2	Valmontone	F4.16	Operativo
Rio Galeria 2	Roma	F4.18	Operativo
Fosso Incastri (Rio Grande) 2	Ardea	F4.25	Operativo
Fiume Tevere 5	Roma	F4.62	Operativo
Rio Fiume	Santa Marinella	F4.66	Operativo
Rio Torto 1	Pomezia	F4.67	Operativo
Fosso delle Cadute 2	Fiumicino	F4.69	Sorveglianza
Fiume Aniene 4	Tivoli	F4.74	Operativo
Rio Galeria 1	Roma	F4.79	Operativo
Fosso della Torraccia 2	Roma	F4.83	Operativo
Fosso di S.Vittorino 2	S. Gregorio da Sassola	F4.87	Sorveglianza
Fosso di S.Vittorino 3	Roma	F4.88	Sorveglianza
Rio torto 2	Ardea	F4.93	Operativo
Fiume Treja 1	Mazzano Romano	F4.99	Operativo
Lago Albano	Castel Gandolfo	L4.29	Operativo
Lago di Martignano	Anguillara Sabazia	L4.27	Operativo
Da Fiume Mignone a Rio Fiume	Civitavecchia	M4.32	Operativo
Da Pratica di mare a Rio Torto	Pomezia	M4.50	Operativo

Da Rio Torto a Lido dei Pini	Ardea	M4.53	Operativo
------------------------------	-------	-------	-----------

Tabella 1: Rete di monitoraggio della città metropolitana di Roma Capitale per l'anno 2019

Per i corsi d'acqua sono stati valutati i seguenti elementi di qualità biologica (EQB): diatomee, macrofite, macroinvertebrati bentonici e pesci. Sono stati anche rilevati i parametri chimico fisici a supporto come ossigeno disciolto, temperatura, pH e conducibilità.

Tra gli elementi di qualità biologica previsti ai sensi del decreto legislativo 260/2010 per la valutazione dello stato ecologico dei laghi è stato utilizzato il fitoplancton, come elemento chiave nella rete trofica degli ecosistemi lacustri, supportato dall'analisi della clorofilla *a*.

Il monitoraggio degli EQB si effettua con frequenza triennale, e tra i 4 bacini lacustri presenti nell'area interessata sottoposti a monitoraggio operativo, le stazioni, una per ciascun lago, sono state suddivise in modo tale da coprire tutto il triennio 2018-2020.

Nel 2019 sono stati scelti il lago Albano e il lago di Martignano.

Le stazioni di monitoraggio sono state scelte tenendo conto del punto di massima profondità del bacino e quanto più distanti possibile dalle sponde in modo da non subirne eventuali influenze.

In concomitanza con ciascun campionamento di fitoplancton è stata valutata anche la concentrazione di clorofilla *a* nella zona eufotica e i parametri chimico fisici.

Il termine "acque marino costiere", secondo la Water Framework Directive (Direttiva 2000/60), definisce il corpo idrico compreso all'interno di una linea distante in ogni suo punto un miglio nautico dalla linea di costa.

Il tratto costiero della città metropolitana di Roma si estende per circa 135 km e la rete di monitoraggio lo suddivide in 9 corpi idrici, in ciascuno dei quali è presente una stazione di campionamento; ogni stazione ricade in un diverso comune costiero della città metropolitana.

Ai fini della valutazione dello stato di qualità delle acque marino costiere sono monitorati i seguenti elementi di qualità biologica: fitoplancton, fanerogame e macroinvertebrati.

Il monitoraggio degli EQB si effettua con frequenza triennale.

Nell'ambito del triennio (2018-2020) il monitoraggio dell'EQB fitoplancton è stato suddiviso in tre 3 stazioni per ciascun anno di campionamento e analisi. Nel 2019 sono state scelte le 3 stazioni:

- M4.32 Dal fiume Mignone a Rio Fiume (comune di Civitavecchia)
- M4.50 Da Pratica di mare a Rio Torto (comune di Pomezia)
- M4.53 Da Rio Torto a Lido dei Pini (comune di Ardea)

Per gli EQB fanerogame e macroinvertebrati il monitoraggio si è invece svolto nell'anno 2018.

Il campionamento e l'analisi degli EQB sono stati eseguiti seguendo i protocolli ufficiali Ispra e i metodi di riferimento a livello nazionale relativi al calcolo degli indici biotici: Star_ICMi per i macroinvertebrati, IBMR per le macrofite, ICMi per le diatomee, ICF per il fitoplancton di lago, NISECI per la fauna ittica, e gli indici trofici LIMeco e LTLeco relativi alla componente fisico-chimica rispettivamente per i fiumi e per i laghi.

Per le acque marino-costiere non è ancora disponibile un indice per l'EQB fitoplancton, attualmente vengono quindi elaborate delle liste tassonomiche e di abbondanza, ma, ai fini della classificazione, questo EQB è valutato attraverso il parametro "clorofilla *a*", scelto come indicatore della biomassa.

I campionamenti degli EQB sono stati eseguiti con le frequenze previste dal D.M. 260/10 ovvero:

Monitoraggio fiumi:

- Diatomee: 2 volte (aprile-giugno, settembre-novembre)
- Macrofite: 2 volte (maggio-luglio, agosto-settembre)
- Macroinvertebrati: 3 volte (marzo-aprile, maggio-luglio, settembre-novembre)
- Fauna ittica: una volta

Monitoraggio laghi:

- Fitoplancton: 6 volte

Monitoraggio acque marino costiere:

- Fitoplancton: 6 volte

Tutti i corpi idrici della rete di monitoraggio 2019 sono stati altresì sottoposti a monitoraggio per il controllo degli standard di qualità (tab. 1/A e 1/B all.1 D.M. 260/10) ai fini della valutazione dello stato chimico. Il campionamento a tal fine ha avuto cadenza mensile per le sostanze prioritarie e trimestrale per le sostanze non appartenenti all'elenco di priorità (cod. C1M e C1MT).

Senza entrare nel merito dei dati chimici, si riporta, in appendice, la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici, oggetto di questa relazione, sulla base degli elementi chimico-fisici a sostegno del biologico. Tali indici sono: il LIMeco per i corpi idrici fluviali, l'LTLeco per i corpi idrici lacustri e il TRIX per le acque marino costiere.

2. Caratterizzazione geomorfologica del territorio metropolitano e rete idrografica

Il Lazio è caratterizzato dalla presenza di importanti risorse idriche il cui deflusso complessivo verso il mare si aggira intorno ai 12 miliardi di m³ l'anno comprendenti l'apporto dei corsi d'acqua che nascono nella regione, quelli che vi transitano e le sorgenti. Circa ¼ di queste acque proviene da altre regioni (fiumi

Tevere e Fiora), al contrario una certa aliquota delle acque originatesi nel territorio laziale defluiscono verso altre regioni (fiumi Velino, Corno, Tronto, Volturno).

Il reticolo idrografico è rappresentato da diversi ambienti idrici come i bacini lacustri, per lo più di origine vulcanica, e fiumi di grande rilievo come l'Aniene ma soprattutto il Tevere che ha il secondo bacino più esteso d'Italia, inferiore per estensione solo a quello del fiume Po.

I corsi d'acqua regionali più importanti sono:

- il Fiora, il Marta, il Mignone, l'Arrone, l'Astura, il Ninfa Sisto, l'Amaseno, il Liri-Garigliano, che sfociano direttamente al mare;
- il Salto, il Turano, il Velino, l'Aniene, il Treja, il Farfa tutti confluenti nel Tevere;
- il Sacco, il Cosa, il Melfa, il Fibreno, il Gari tutti confluenti nel Liri-Garigliano.

2.1 Bacino principale del fiume Tevere

Il Tevere è con i suoi 405 km il terzo fiume italiano per lunghezza con un bacino idrografico pari a 17200 km². Il fiume nasce dal monte Fumaiolo (in provincia di Forlì-Cesena), entra poi in Toscana e attraversa l'Umbria. Dopo la confluenza con il Nera da cui riceve un cospicuo apporto idrico, entra nel territorio laziale con un regime regolare e un considerevole aumento della portata.

Il Tevere entra nella città metropolitana di Roma all'altezza del comune di Ponzano Romano e per circa 20 km rappresenta la linea di confine con la provincia di Rieti. In questo tratto, fino al confine con il comune di Roma, il fiume snoda il suo corso in un territorio prevalentemente a uso agricolo. In prossimità della diga di Castel Giubileo, con l'aumentare degli insediamenti abitativi, aumentano le opere di regimentazione e da questo punto fino alla foce il Tevere attraversa un'area completamente antropizzata. Nell'ultimo tratto, all'altezza di Capo due Rami nel comune di Fiumicino, il Tevere si biforca in due rami che formano l'Isola Sacra. Il canale principale, che va verso sud, denominato Fiumara Grande, costituisce il corso naturale del fiume, a differenza di quello che sfocia a nord, denominato canale di Fiumicino.

I principali affluenti del fiume Tevere sono l'Aniene e il Nera in cui confluiscono il Turano, il Salto e il Velino.

2.2 Bacino principale del fiume Aniene

Il fiume Aniene si origina dai monti Simbruini, al confine tra Lazio e Abruzzo ed è l'affluente più importante del Tevere nella città metropolitana di Roma. Si sviluppa in due rami principali: l'Aniene propriamente detto e il Simbrivio. La lunghezza d'asta del corso d'acqua è pari a 119 km e il bacino occupa una vasta regione prevalentemente montuosa caratterizzata da boschi e con versanti scoscesi. L'apporto

idrico che riceve è relativo ai numerosi piccoli affluenti e alle sorgenti dell'Acqua Marcia. Caratteristica è la grande cascata di Tivoli con i suoi 160 m dopo la quale l'Aniene giunge nella pianura entrando nell'abitato di Roma all'altezza della zona di Lunghezza per poi attraversare parte della città e confluire con il Tevere all'altezza di ponte Salaria.

2.3 Laghi

Il territorio regionale del Lazio è occupato per circa l'1,3% della sua superficie da laghi, rendendola così una delle regioni italiane più ricche di corpi idrici lacustri. Per quanto riguarda l'area oggetto d'indagine, i laghi più importanti sono di origine vulcanica.

Il lago di Bracciano, il secondo lago della regione per grandezza con una superficie di 57,5 km², localizzato nella zona nord del territorio, di forma circolare, e profondo 160 metri. Si è originato da una caldera vulcanica che occupa un insieme di cavità crateriche dei monti Sabatini, ed è alimentato da un modesto bacino imbrifero e da acque sotterranee.

Il lago di Martignano, che si trova molto vicino al lago di Bracciano ma non è collegato con lo stesso, si è originato anch'esso dalle eruzioni del vulcano Sabatino, ma è di dimensioni molto minori rispetto al precedente.

Altri importanti bacini sono i laghi di Albano e di Nemi, situati nella zona sud-est della città metropolitana e anch'essi di origine vulcanica; questi due laghi sono divisi dalle pendici del monte Cavo, e fanno parte del complesso vulcanico dei Colli Albani.

2.4 Acque marino-costiere

La morfologia costiera della città metropolitana di Roma Capitale è abbastanza variegata: nella zona settentrionale, da Torre S. Agostino di Civitavecchia fino a Capo Lincio di Santa Marinella, le coste sono alte e i fondali presentano una pendenza molto evidente. L'isobata dei 10 m si trova infatti a circa 500 m dalla linea di costa. In questo settore si rilevano dunque fondali articolati, fino alle profondità di 30 – 40 m, anche se con dislivelli non accentuati; sono presenti alcuni posidonieti.

Nel tratto successivo, fino a Ladispoli, l'andamento dei fondali è condizionato in parte dagli apporti di sedimenti dall'entroterra, essi sono articolati fino a 20 m di profondità, e poi diventano omogenei degradando verso il largo.

Più a sud, fino alla foce del Tevere, l'apporto dei sedimenti di origine fluviale è sempre più importante e si ha un fondale sabbioso omogeneo da terra fino a 25 m di profondità; scompaiono del tutto i posidonieti.

L'andamento dei fondali sabbiosi omogenei permane anche nel tratto di costa che va dal delta del Tevere al capo di Anzio, con rottura di pendio nella fascia compresa tra 20 e 30 m di profondità.

Oltre capo di Anzio termina l'effetto degli apporti sedimentari dall'entroterra e i fondali tornano a essere articolati. Tutto il litorale è caratterizzato dalla presenza di insediamenti urbani e residenziali e solo brevi tratti sono incolti o utilizzati per l'agricoltura o occupati da parchi o da installazioni militari. Nella zona di Civitavecchia si trovano importanti infrastrutture che impattano sul tratto costiero: la centrale termoelettrica di Torre Valdaliga e il porto multifunzionale (commerciale, industriale e turistico).

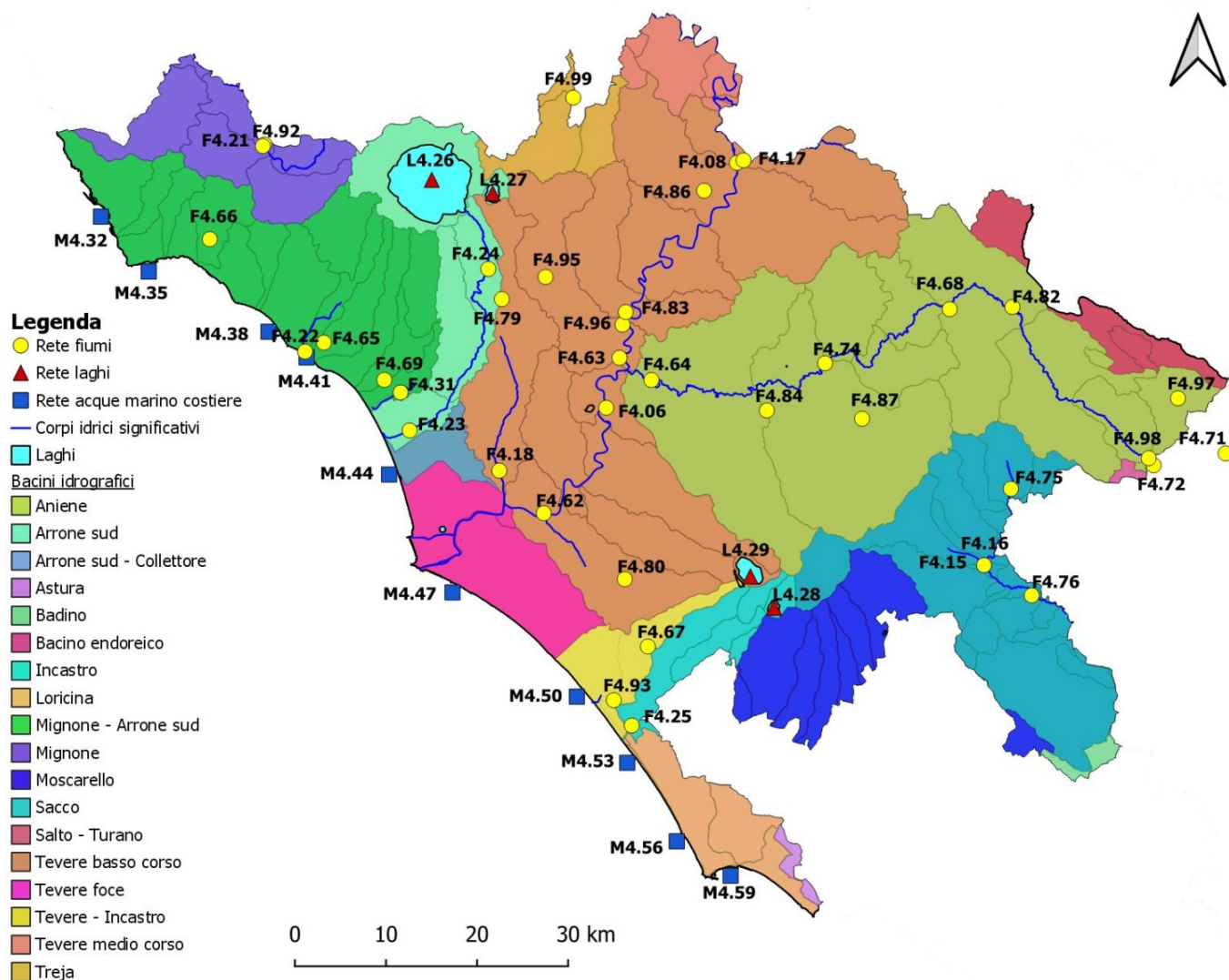


Figura 1: I bacini idrografici della città metropolitana di Roma Capitale e la rete dei punti di monitoraggio 2019.

3. Descrizione e valutazione dei corpi idrici appartenenti alla rete idrica metropolitana

3.1 Il fiume Aniene

L'Aniene (dal latino Anio), un tempo detto anche Teverone, è il principale affluente di sinistra del Tevere dopo il fiume Nera, nonché l'affluente più significativo nella città metropolitana di Roma Capitale. Nasce sul Monte Tarino, nei Monti Simbruini, al confine tra il Lazio e l'Abruzzo, tra le province di Roma e Frosinone. La sorgente, chiamata Capo Aniene o Sorgente di Riglioso, è posta a circa 1.200 metri.

Il bacino dell'Aniene è caratterizzato da un'elevata piovosità insita nel nome dei monti da cui trae origine (Simbruini = sub imbribus ossia "sotto le piogge") che unita alla natura carsica del territorio genera in queste montagne varie sorgenti perenni che vanno ad alimentare svariati corsi d'acqua e vengono utilizzate come risorsa idrica con l'ausilio di numerose opere di captazione.

Lungo 99 km, con una portata media di 31 m³/s e un'altitudine media è di 501 m s.l.m., l'Aniene ha un bacino di 1414 km² che occupa una vasta regione in prevalenza montagnosa la cui rete idrografica drena i versanti occidentali dei Monti Simbruini nella sua parte iniziale per poi attraversare nel suo tratto medio la parte settentrionale dei Monti Prenestini e del complesso vulcanico dei Colli Albani e quella meridionale dei Monti Sabini.

I 70 comuni che ricadono nel bacino idrografico dell'Aniene riguardano la città metropolitana di Roma Capitale e le province di Frosinone e Rieti. Per quanto riguarda l'area metropolitana di Roma, sono numerosi i centri abitati che ricadono nella cosiddetta "Valle dell'Aniene" la maggior parte dei quali sono raggiungibili percorrendo la Via Sublacense. L'Aniene inoltre attraversa il Parco Naturale dei Monti Simbruini, principalmente nel territorio dei comuni di Vallepietra, Filettino e Trevi nel Lazio, che, con i suoi 30.000 ettari, rappresenta l'area protetta più grande della regione. In questo territorio, caratterizzato da montagne ricoperte da maestosi boschi, si originano grandi sorgenti che contribuiscono ad alimentare il fiume Aniene e a rifornire di acqua potabile la città di Roma come nel caso della sorgente dell'Acqua Marcia.

La seconda parte del bacino dell'Aniene (650 Km² e 47 km d'asta fluviale) ricade nei Colli Albani.

In questa zona sono presenti numerosi centri abitati posti tra la via Prenestina e la via Tiburtina. La foce ricade nel centro abitato di Roma all'altezza di Ponte Salario dove l'Aniene confluisce nel Tevere.

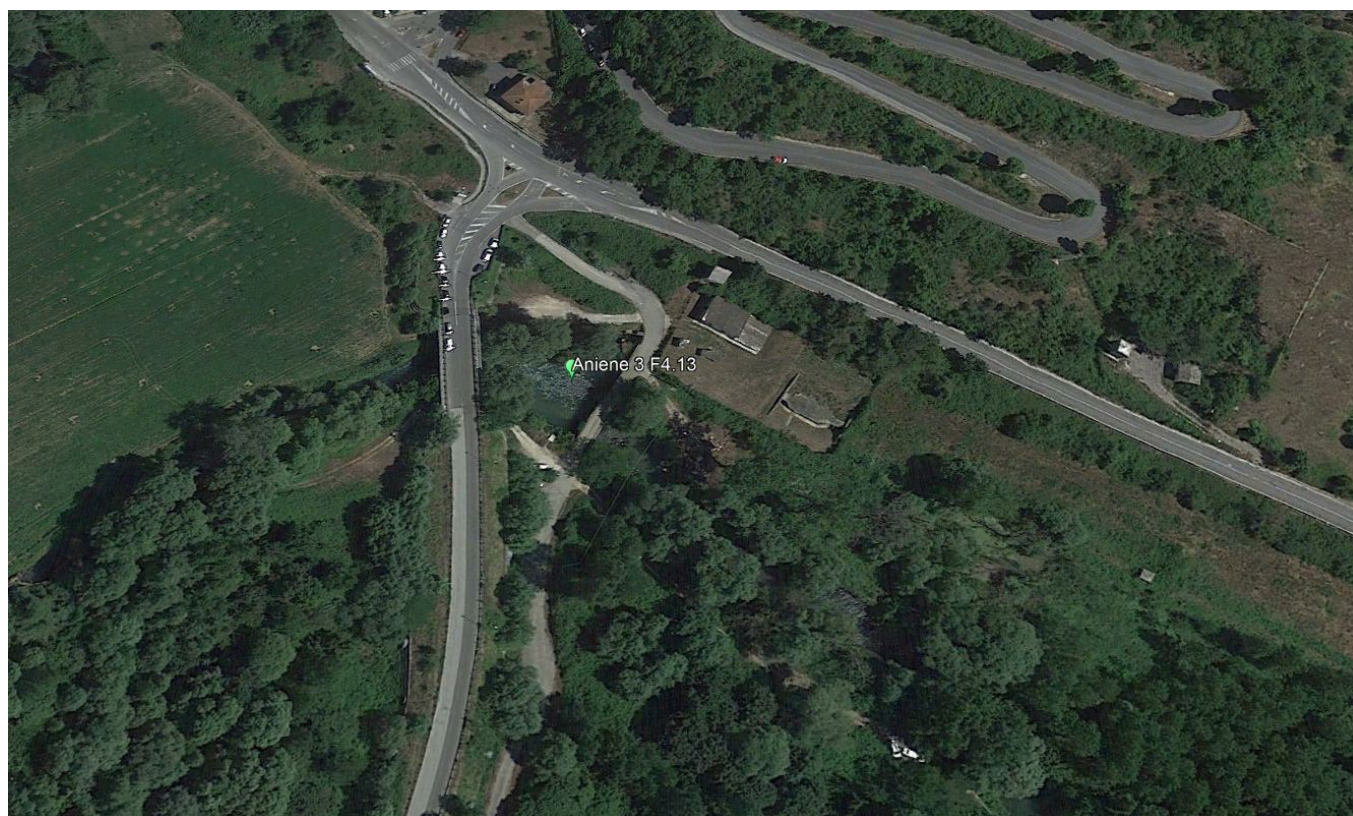
La stagione di monitoraggio 2019 ha riguardato due corpi idrici dei 5 in cui è stato suddiviso l'intero corso d'acqua.

3.1.1 Fiume Aniene 3 – F4.13 – Comune di Anticoli Corrado

Nel corpo idrico posto più a monte, denominato Aniene 3 il corso d'acqua mantiene uno stato ecologico elevato conservando la naturalità della morfologia dell'alveo e delle sponde di un fiume pedemontano nonostante siano presenti alcune opere di regimentazione soprattutto nei tratti in cui il fiume scorre limitrofo a strade o centri abitati. La stazione indagata, identificata con il codice regionale F 4.13, ricade nel comune di Anticoli Corrado dove il fiume scorre in una zona boschiva adiacente alla via Sublacense.

In questo tratto l'Aniene, che presenta massicce opere di regimentazione idraulica, risulta ancora guadabile ma caratterizzato da un'elevata velocità di corrente (0,3-0,4 m/sec).

La struttura dell'alveo permette il riconoscimento della riffle-pool ed è inoltre presente un'importante comunità macrofita nella quale abbondano le Bryophyta.



Ortofoto 1: Foto aerea del punto di campionamento F4.13.

Corpo idrico: Aniene 3 Comune: Anticoli Corrado Cod. Reg.: F4.13				Monitoraggio: Operativo Tipizzazione: 13SS3TLA			
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Stato Ecologico	Classe di qualità
Diatomee							EQB Non monitorato in questo sito

Macrofite	28/10/2019	05651 05395	Mb		1,06	Elevato	I
	25/07/2019	05395 05651			1,10		
Macroinvertebrati	08/03/2019	03555	M3	P	0,980	Elevato	I
	24/12/2019	05726		P	0,919	Buono	II
	28/10/2019	05650		P	1,041	Elevato	I
Pesci	Eqb non monitorato						

Tabella 2: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il CI Aniene 3.

3.1.1.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.13

Macroinvertebrati

Il Fiume Aniene 3 è un corpo idrico pedemontano di discrete dimensioni che mantiene parte delle caratteristiche di un fiume appenninico. Le fredde acque, caratterizzate da una velocità media della corrente elevata (0,3 – 0,4 m/s), portano il corpo idrico nella classe di qualità elevata nel primo e nel terzo campionamento stagionale e a un classe di qualità buona, ma di alto livello (indice Star_ICMi pari a 0,919), nella seconda stagione di campionamento.

La comunità macrobentonica che si trova nell'area è ben strutturata e comprende taxa di Plecoptera appartenenti a 4 famiglie (Leuctridae, Nemouridae, Perlidae, Perlodidae), che mostrano la maggiore sensibilità a tutti quei cambiamenti che si discostano dalla naturalità e la cui ampia diffusione in questo corpo idrico è favorita dalla presenza in alveo e sulle sponde di una comunità macrofitica ben sviluppata e diversificata.

La stessa comunità macrofitica e la presenza in alveo di ampie zone a mesolital, che offrono il substrato per la briofite, hanno consentito lo sviluppo predominante di taxa adattati a velocità elevate della corrente. A tal proposito, in tutti e tre i campionamenti, sono presenti taxa di Trichoptera sia con larve eruciformi, che costruiscono foderi trasportabili (Odontoceridae, Baeridae, Brachiceridae, Sericostomatidae) che campodeiformi, caratterizzate da larve nude con strutture adatte per ancorarsi al substrato roccioso o vegetale (Hydropsichidae, Ryhacophilidae e Polycentropotidae). I medesimi substrati permettono la colonizzazione a taxa di Coleoptera adulti, soprattutto camminatori (Elmidae), e di Diptera che hanno larve filtratrici ancorate al substrato (Simulidae). Ben strutturata risulta anche la sottocomunità degli

Ephemeroptera rappresentata dai taxa di 5 famiglie, 3 delle quali sempre presenti e numericamente abbondanti (Baetidae, Caenidae e Heptagenidae).

Dall'applicazione del software MacrOper per il calcolo dell'indice macrobentonico la classe di qualità media della sezione indagata risulta essere la I.

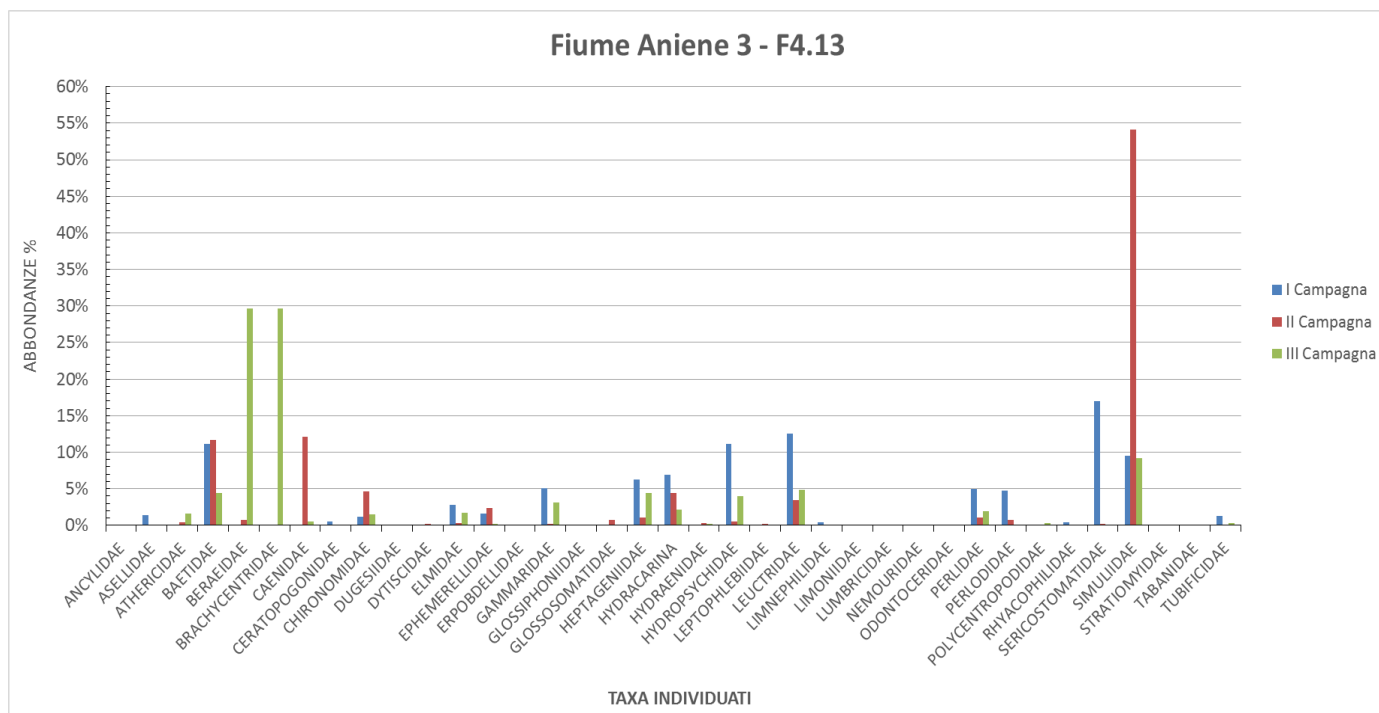


Grafico 1: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna
ANCYLIDAE	0,00%	0,00%	0,12%	HYDRAENIDAE	0,00%	0,26%	0,16%
ASELLIDAE	1,44%	0,00%	0,00%	HYDROPSYCHIDAE	11,12%	0,51%	3,94%
ATHERICIDAE	0,00%	0,41%	1,56%	LEPTOPHLEBIIDAE	0,13%	0,15%	0,00%
BAETIDAE	11,18%	11,65%	4,45%	LEUCTRIDAE	12,56%	3,44%	4,88%
BERAEIDAE	0,13%	0,72%	29,68%	LIMNEPHILIDAE	0,39%	0,00%	0,00%
BRACHYCENTRIDAE	0,00%	0,10%	29,68%	LIMONIIDAE	0,13%	0,05%	0,04%
CAENIDAE	0,00%	12,11%	0,55%	LUMBRICIDAE	0,00%	0,05%	0,00%
CERATOPOGONIDAE	0,52%	0,10%	0,00%	NEMOURIDAE	0,13%	0,05%	0,00%
CHIRONOMIDAE	1,18%	4,67%	1,52%	ODONTOCERIDAE	0,13%	0,10%	0,04%
DUGESIIDAE	0,00%	0,05%	0,00%	PERLIDAE	4,97%	1,08%	1,91%
DYTISCIDAE	0,13%	0,21%	0,00%	PERLODIDAE	4,71%	0,72%	0,00%
ELMIDAE	2,75%	0,31%	1,76%	POLYCENTROPODIDAE	0,00%	0,00%	0,27%
EPHEMERELLIDAE	1,57%	2,36%	0,20%	RHYACOPHILIDAE	0,39%	0,05%	0,00%
ERPOBDELLIDAE	0,00%	0,10%	0,00%	SERICOSTOMATIDAE	17,00%	0,15%	0,00%
GAMMARIDAE	5,10%	0,15%	3,16%	SIMULIIDAE	9,55%	54,11%	9,22%
GLOSSIPHONIIDAE	0,00%	0,00%	0,04%	STRATIOMYIDAE	0,13%	0,00%	0,00%
GLOSSOSOMATIDAE	0,00%	0,77%	0,00%	TABANIDAE	0,13%	0,00%	0,00%

HEPTAGENIIDAE	6,28%	1,08%	4,41%	TUBIFICIDAE	1,31%	0,00%	0,31%
HYDRACARINA	6,93%	4,47%	2,11%				

Tabella 3: Taxa individuati nel corpo idrico Aniene 3 e abbondanze percentuali.

Macrofite

La comunità macrofittica riflette pienamente una biocenosi vegetale di ambiente pedemontano nel quale il corso d'acqua, seppur di discrete dimensioni e snodando il suo corso in un tratto quasi pianeggiante, mantiene quasi un carattere torrentizio montano, mediamente ombreggiato e caratterizzato da acque fredde, limpide e ben ossigenate, con velocità di corrente elevata.

In questo senso, nel primo campionamento del 25/07/2019, sono stati rilevati 14 taxa con copertura macrofittica assoluta del 35%. La sottocomunità di briofite ha una copertura relativa del 70% in cui si riconoscono 4 taxa di muschi (*Amblystegium riparium*, *Fontinalis antipyretica*, *Cinclidotus fontinaloides*, *Fissidens crassipes*), particolarmente adattati a condizioni di corrente elevata (reofili) e forte ombreggiamento.

E' inoltre presente, anche se con una copertura del 5%, una Marchantiophyta particolarmente adatta alla vita sommersa: *Chiloscyphus polyanthos*. Il resto della copertura è rappresentato da specie che occupano le zone meandriiformi degli argini con velocità della corrente ridotta: *Phalaris arudinacea*, *Berula erecta*, *Apium nodiflorum*. La copertura algale è ridotta al 5% con la presenza solamente di *Vaucheria sp.*

Il valore dell'indice IBMR è pari a 11,36 e indica acque con un livello trofico molto lieve e quindi poco produttive, pulite e limpide. Il corpo idrico ha ottenuto un EQR pari a 1,08 e classe di qualità elevata.

Nel secondo campionamento del 25/10/2019 sono stati rilevati 13 taxa con copertura macrofittica assoluta del 30%. In questo caso la componente briofittica riduce la copertura relativa al 55% ed è rappresentata però da 5 taxa di muschi: *Amblystegium riparium*, *Fontinalis antipyretica*, *Cinclidotus aquaticus*, *Fissidens crassipes*, *Cinclidotus riparius*. Il resto della copertura relativa è poco difforme dal campionamento precedente con una diminuzione della componente algale e un considerevole incremento della copertura dell'angiosperma *Berula erecta*.

Il valore dell'indice IBMR è pari a 11,52 e indica, anche in questo secondo campionamento, acque con livello trofico molto lieve. Il corpo idrico ha ottenuto un EQR pari a 1,10 e classe di qualità elevata.

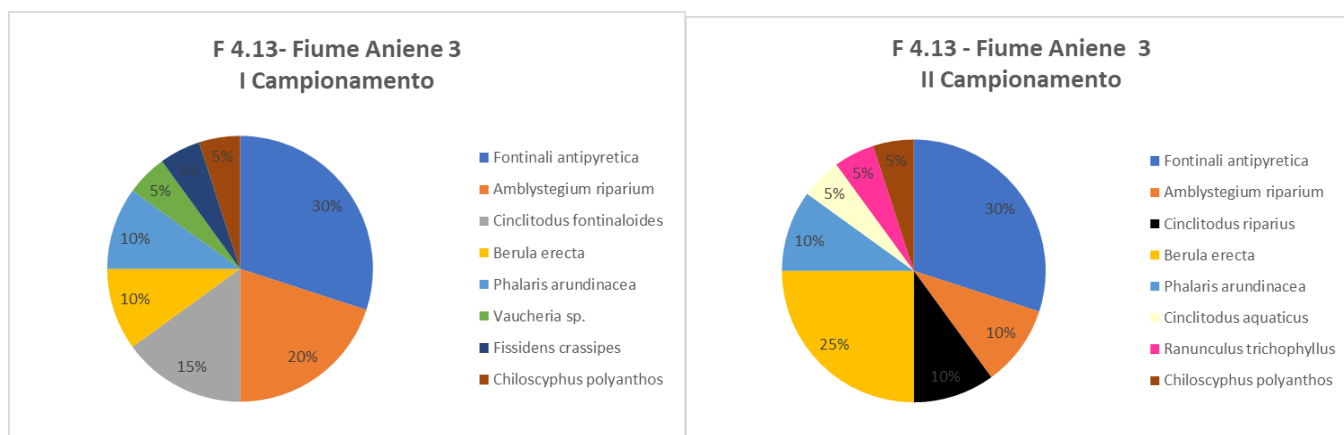


Grafico 2: Coperture macrofite relative Fiume Aniene 3 (F 4.13) primo e secondo campionamento

3.1.2 Fiume Aniene 4 – F4.74 – Comune di Tivoli

Nel corpo idrico posto più a valle, denominato Aniene 4, il corso d'acqua comincia ad assumere le caratteristiche di un fiume di pianura con importanti opere di regimentazione in quanto il suo corso si snoda tra diversi centri abitati. Tuttavia sia l'alveo che parte della zona spondale conservano tratti di naturalità, ma le acque subiscono pressioni riguardanti il chimismo relativo soprattutto all'estrazione e alla lavorazione dei marmi tipica di questa zona.

La stazione indagata, identificata con il codice regionale F 4.74, ricade nel comune di Tivoli all'altezza di Ponte Lucano, dove il fiume scorre tra gli abitati di Villa Nova e Villa Adriana. In questo tratto l'Aniene non è più guadabile e ha un'elevata portata ma una minor velocità di corrente ed è interessato frequentemente da eventi di piena anche rovinosa.



Ortofoto 2: Foto aerea del punto di campionamento F4.74.

Corpo idrico: Aniene 4		Monitoraggio: Operativo					
Comune: Tivoli		Tipizzazione: 13SS4TLA					
Cod. Reg.: F4.74							
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star_ICMi
Diatomee	EQB Non monitorato in questo sito						
Macrofite	EQB Non monitorato in questo sito						
Macroinvertebrati	29/04/2019	04744	M3	G	0,597	Sufficiente	III
	20/06/2019	05309		G	0,432	Scarso	IV
	01/10/2019	05563		G	0,397	Scarso	IV
Pesci	EQB non monitorato per mancanza di accessi con imbarcazione						

Tabella 4: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il CI Aniene 4.

3.1.2.1 Monitoraggio Biologico - stazione F4.74

Macroinvertebrati

Con circa 40 m di larghezza da sponda a sponda, il fiume Aniene in questa stazione risulta non guadabile e viene monitorato mediante l'ausilio dei substrati artificiali (SA) posizionati in acqua e poi prelevati, secondo la metodologia vigente, dopo un mese circa. Il campionamento con i SA è volto alla raccolta di tutti gli

individui di benthos che vengono trasportati dalla corrente (effetto *drift*) i quali, impattando sul grappolo di substrati di campionamento, lo colonizzano. In tutte le campagne di monitoraggio la comunità macrobentonica rilevata presenta un solo taxon di Ephemeroptera (Baetidae) e un solo taxon di Trichoptera (Polycentropotidae). Altri taxa presenti, nei vari campionamenti, sono rappresentati da quelli adattati a condizioni di inquinamento rilevanti: Diptera (Simulidae e Chironomidae) e Crustacea (Asellidae e Gammaridae), favoriti dalla massiccia presenza di macrofite in alveo e sulle sponde, Gastropoda principalmente con i generi *Bitinia* e *Lymnaea*, Tricladida, principalmente Dugesidae, e Hirudinea principalmente con la famiglia Erpobdellidae.

Nel secondo e terzo campionamento il corpo idrico mostra una classe di qualità scarsa con un indice Star_ICMi leggermente superiore nel campionamento di inizio estate (0,432) rispetto a quello di fine estate (0,397); invece nel primo campionamento la classe di qualità del corpo idrico è sufficiente con un indice Star_ICMi pari a 0,597.

Questo è dovuto al fatto che il campionamento di fine inverno mostra la maggiore varietà tassonomica (16 taxa) e i Baetidae sono rappresentati da 3 Unità Operazionali (*Baetis 01*, *Baetis PC* e *Baetis PL*).

Dall'applicazione del software MacrOper per il calcolo dell'indice macrobentonico la classe di qualità media della sezione indagata risulta essere la IV.

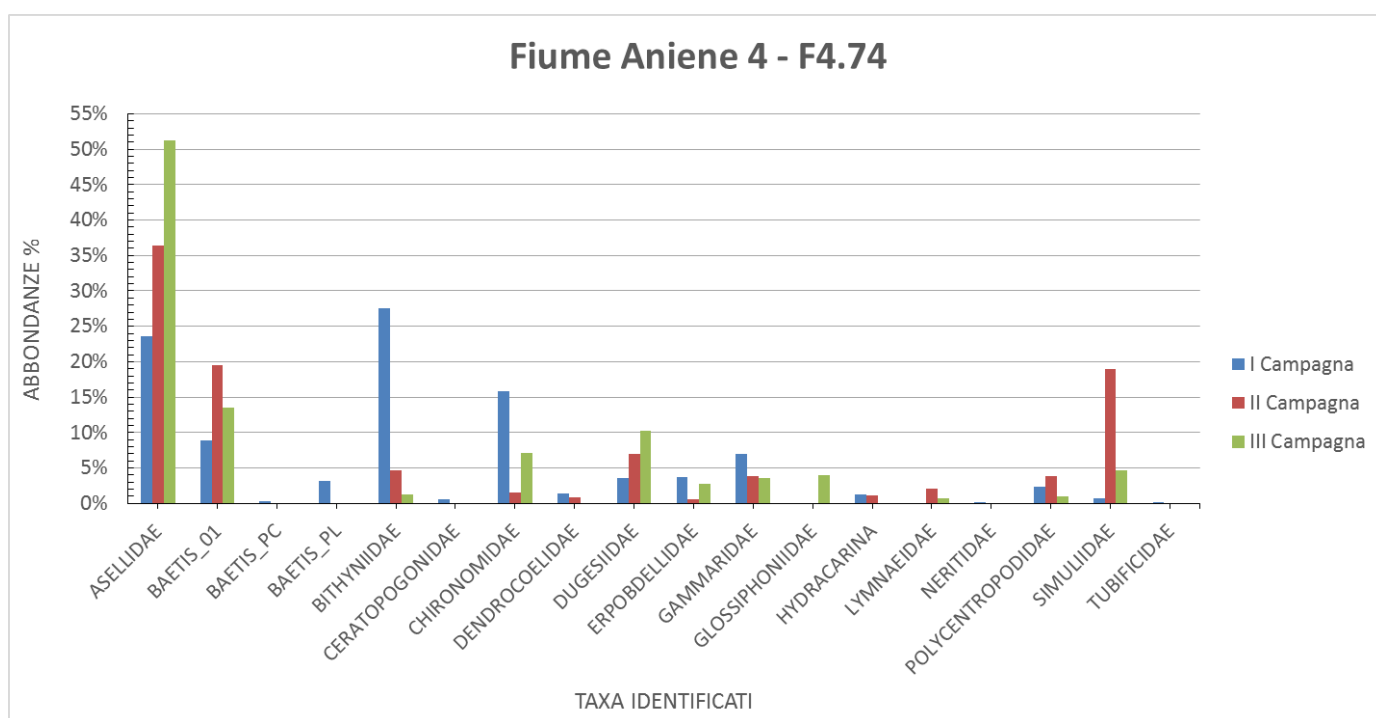


Grafico 1: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna

ASELLIDAE	23,64%	36,34%	51,30%	ERPOBDELLIDAE	3,68%	0,58%	2,71%
BAETIS_01	8,93%	19,48%	13,56%	GAMMARIDAE	7,01%	3,78%	3,54%
BAETIS_PC	0,35%	0,00%	0,00%	GLOSSIPHONIIDAE	0,00%	0,00%	4,01%
BAETIS_PL	3,15%	0,00%	0,00%	HYDRACARINA	1,23%	1,16%	0,00%
BITHYNIIDAE	27,50%	4,65%	1,18%	LYMNAEIDAE	0,00%	2,03%	0,71%
CERATOPOGONIDAE	0,53%	0,00%	0,00%	NERITIDAE	0,18%	0,00%	0,00%
CHIRONOMIDAE	15,76%	1,45%	7,08%	POLYCENTROPODIDAE	2,28%	3,78%	0,94%
DENDROCOELIDAE	1,40%	0,87%	0,00%	SIMULIIDAE	0,70%	18,90%	4,72%
DUGESIIDAE	3,50%	6,98%	10,26%	TUBIFICIDAE	0,18%	0,00%	0,00%

Tabella 5: Taxa individuati nel CI Aniene 4 e abbondanze percentuali.

3.2 Il fosso delle Cadute – F4.69 - Comune di Fiumicino

Il fosso delle Cadute o Rio Palidoro, è conosciuto sin dall'alto Medio Evo periodo durante il quale veniva utilizzato dalle navi saracene per risalire l'entroterra. A difesa del fosso e dello specchio di mare antistante fu costruita, insieme ad altre torri costiere, la Torre di Palidoro (VIII – IX secolo).

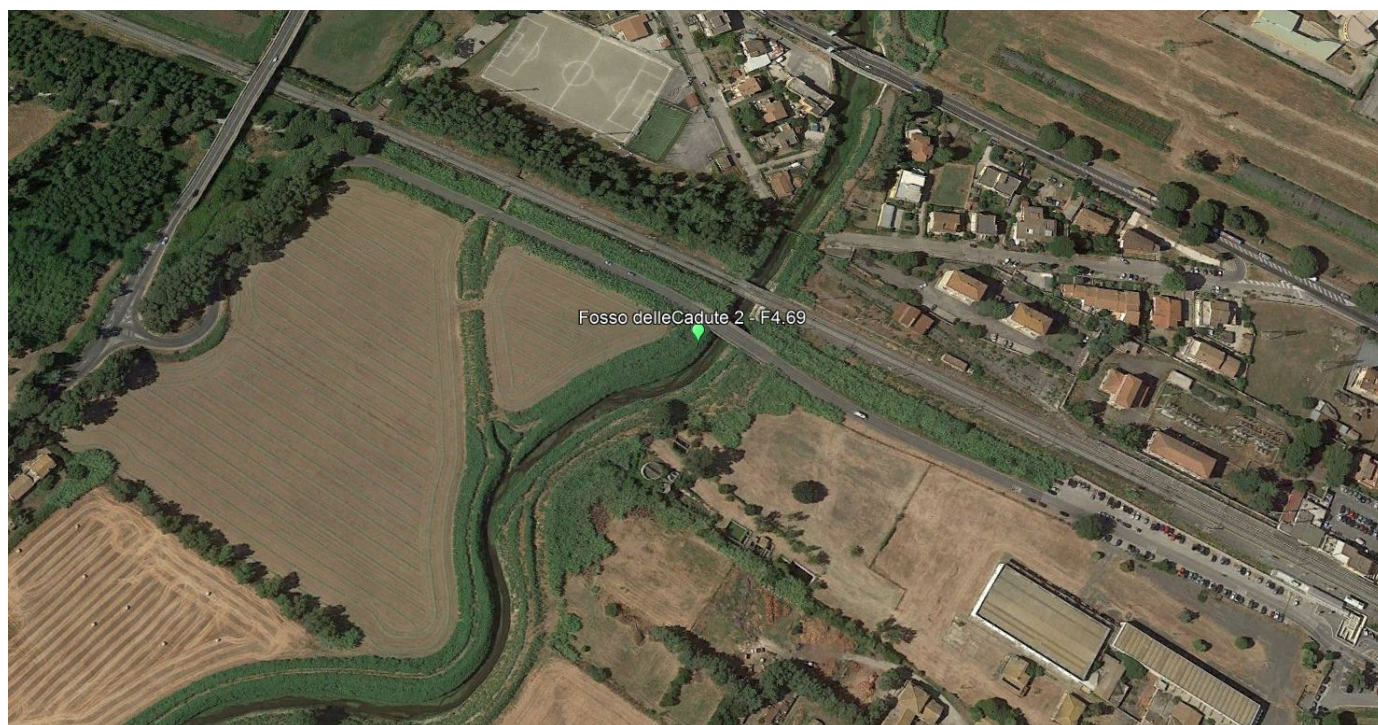
Il fosso delle Cadute, che si forma nella Valle Facciano, è ubicato nella pianura costiera a Nord di Roma e convoglia in mare le acque che scendono dalle pendici meridionali dei colli che limitano a sud il lago di Bracciano. Il bacino imbrifero occupa una regione di basse colline piatte incise da profondi e ripidi fossati. Il fosso delle Cadute attraversa la S.S. Aurelia all'altezza del Km 30 e, dopo aver costeggiato la zona nord di Passo Oscuro, sfocia in mare in prossimità di Torre di Palidoro. Il fosso delle Cadute, la cui asta fluviale è lunga 17,3 Km, risulta essere perenne da via della Tragliatella alla foce.

Nella stagione di campionamento 2019 è stato effettuato il monitoraggio biologico esclusivamente nel corpo idrico denominato fosso delle Cadute 2 che presenta le caratteristiche geomorfologiche e idromorfologiche tipiche del tratto potamale di un corso d'acqua di pianura, con letti prevalentemente sabbiosi e vegetazione spondale caratterizzata da canne comuni alternata a opere di regimentazione in prossimità di strade, ponti e centri abitati.

La stazione indagata, identificata con il codice regionale F4.69, ricade nel comune di Fiumicino all'altezza di Via di Tre Denari, in località Palidoro, a circa 4,5 km in linea d'aria dal mare.

In questo tratto, come in tutto il corpo idrico, il fosso scorre tra terreni agricoli con una velocità di corrente medio bassa e una struttura dell'alveo dove non è riconoscibile l'alternanza riffle-pool.

Nelle stagioni primavera-estate è presente una discreta comunità macrofita sia in alveo che sulle sponde.



Ortofoto 3: Foto aerea del punto di campionamento F4.69.

Corpo idrico: Fosso delle Cadute 2 Comune: Fiumicino Cod. Reg.: F4.69				Monitoraggio: Sorveglianza Tipizzazione: 14SS2TLA			
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star ICMi
Diatomee	27/06/2019	05340	M1		0,330	Scarso	IV
	17/09/2019	05519			0,420	Scarso	IV
Macrofite	27/06/2019	05341	M1		0,680	Sufficiente	III
	17/08/2019	05520			0,720	Sufficiente	III
Macroinvertebrati	07/03/2019	02534	M1	R	0,726	Buono	II
		02535		P	0,652	Sufficiente	III
	27/06/2019	05338		P	0,663	Sufficiente	III
		05339		R	0,525	Sufficiente	III
11/10/2019	05600	R	0,752	Buono	II		
	05601	P	0,624	Sufficiente	III		
Pesci	18/10/2018	13990			0,175	Scarso	IV

Tabella 6: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico fosso delle Cadute 2.

3.2.1.1 Monitoraggio Biologico – Stazione F4.69

Macroinvertebrati

Al corpo idrico preso in esame viene applicato il monitoraggio di sorveglianza, per questo motivo si monitorano due mesohabitat distinti, pool e riffle, individuando al loro interno i diversi microhabitat presenti. In questa stazione l'alternanza tra i due non è però distinguibile in quanto nel corpo idrico è ridotta la quantità d'acqua e l'alveo è stato risagomato dal consorzio di bonifica per il mantenimento delle sponde. Non potendo distinguere i due mesohabitat, il campionamento viene effettuato in due punti contigui definendo gli stessi come generici ma distinguendoli come monte e valle. Sia che per il punto di monte che per quello di valle, sono stati effettuati i campionamenti con cadenza trimestrale e nei grafici sono riportate le singole campagne divise per punto di campionamento. Poiché il corpo idrico è uniforme riporta le stesse caratteristiche idrodinamiche e sedimentarie per la sua interezza, ci si aspetterebbe un andamento delle presenze dai vari taxa censiti simile tra le due stazioni. Questo però non si rileva in quanto i due punti, monte e valle, differiscono per una sostanziale consistenza demografica: i taxa censiti sono gli stessi ma il numero di individui presenti nella stazione di monte è maggiore rispetto a quella di valle. La spiegazione di una tale disparità nelle comunità è data dalla presenza di parti vive di piante terrestri e macrofite sommerse che la stazione di monte contiene in percentuale maggiore rispetto a quella valle. Il substrato biotico, come in questo caso, è molto colonizzato rispetto a quello abiotico che, nel tratto indagato, è costituito prevalentemente da sabbie, limi e ciottoli. Lo stato di qualità ambientale di questa stazione oscilla tra il buono e il sufficiente restando sempre sul limite della soglia tra le classi.

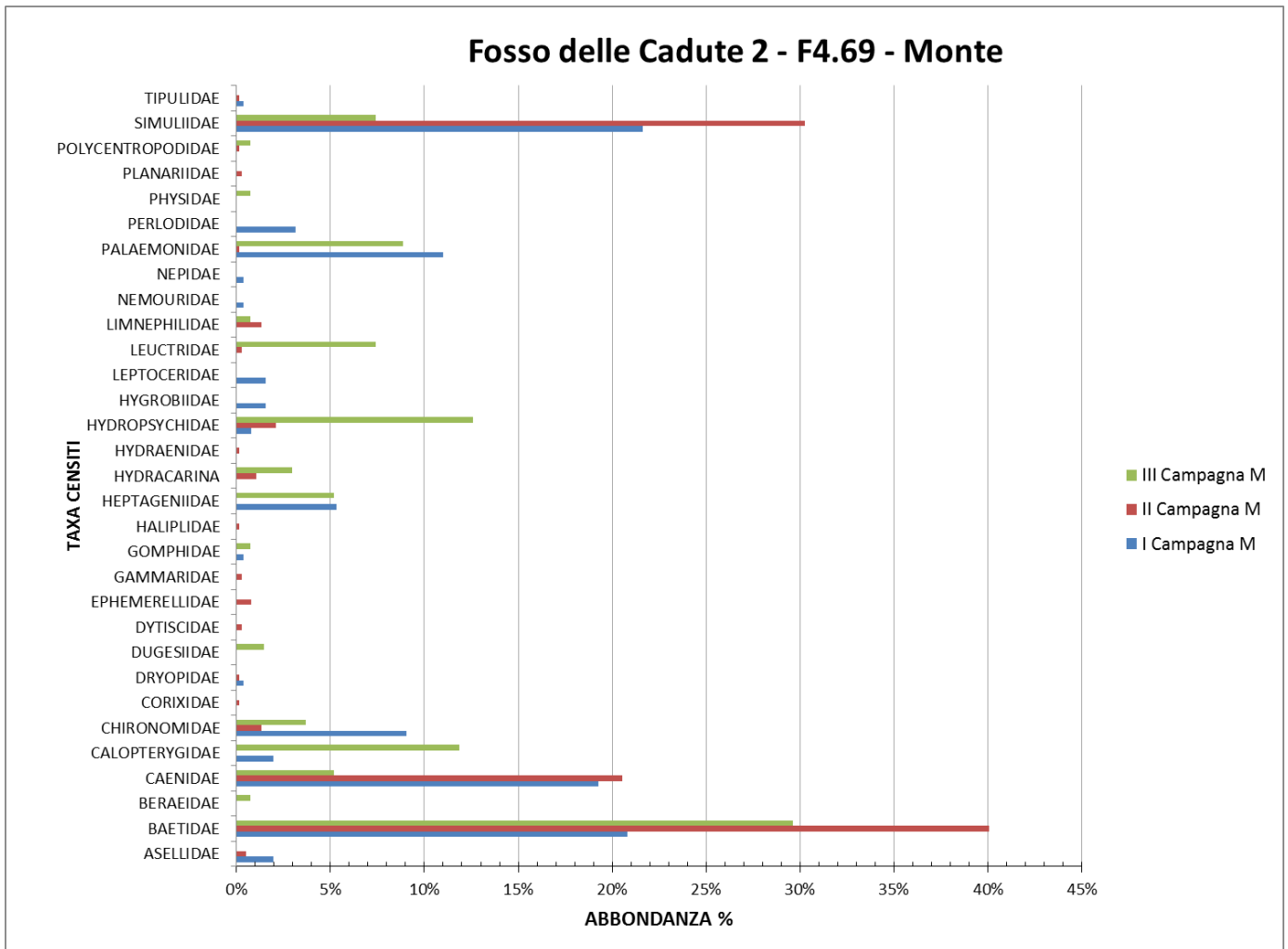


Grafico 4: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni della stazione di monte nelle tre campagne di monitoraggio.

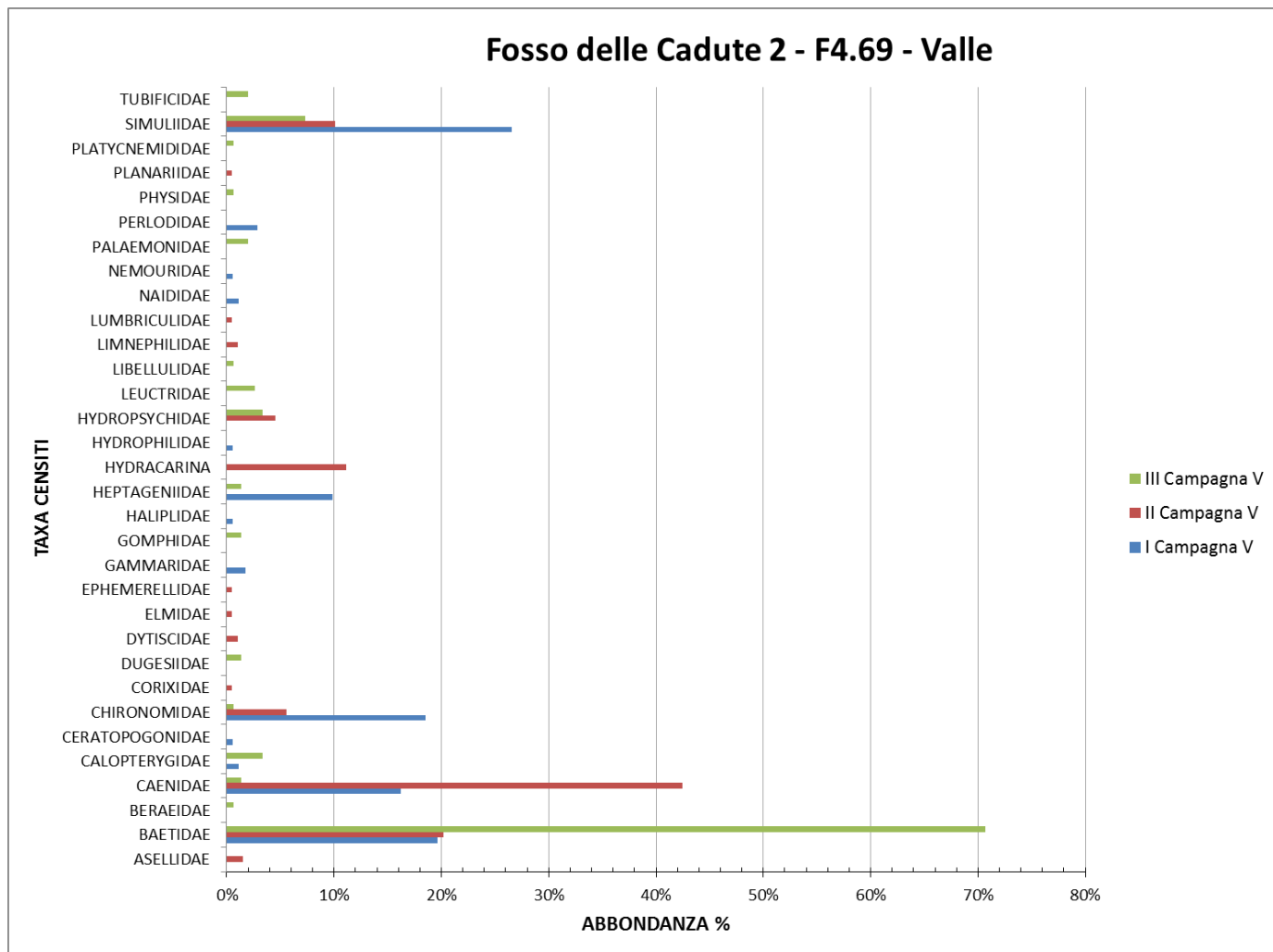


Grafico 5: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni della stazione di valle nelle tre campagne di monitoraggio.

TAXA CENSITI	I Campagna Monte	I Campagna Valle	II Campagna Monte	II Campagna Valle	III Campagna Monte	III Campagna Valle
ASELLIDAE	1,96%	0,00%	0,53%	1,52%	0,00%	0,00%
BAETIDAE	20,83%	19,65%	40,05%	20,20%	29,63%	70,67%
BERAEIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,74%	0,67%
CAENIDAE	19,25%	16,18%	20,56%	42,42%	5,19%	1,33%
CALOPTERYGIDAE	1,96%	1,16%	0,00%	0,00%	11,85%	3,33%
CERATOPOGONIDAE	0,00%	0,58%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CHIRONOMIDAE	9,04%	18,50%	1,33%	5,56%	3,70%	0,67%
CORIXIDAE	0,00%	0,00%	0,13%	0,51%	0,00%	0,00%
DRYOPIDAE	0,39%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	1,33%
DUGESIIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	1,01%	1,48%	0,00%
DYTISCIDAE	0,00%	0,00%	0,27%	0,51%	0,00%	0,00%
EPHEMERELLIDAE	0,00%	0,00%	0,80%	0,51%	0,00%	0,00%
GAMMARIDAE	0,00%	1,73%	0,27%	0,00%	0,00%	0,00%
GOMPHIDAE	0,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,74%	1,33%

HALIPLIDAE	0,00%	0,58%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%
HEPTAGENIIDAE	5,30%	9,83%	0,00%	0,00%	5,19%	1,33%
HYDRACARINA	0,00%	0,00%	1,06%	11,11%	2,96%	0,00%
HYDRAENIDAE	0,00%	0,58%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%
HYDROPSYCHIDAE	0,79%	0,00%	2,12%	4,55%	12,59%	3,33%
HYGROBIIDAE	1,57%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,67%
LEPTOCERIDAE	1,57%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,67%
LEUCTRIDAE	0,00%	0,00%	0,27%	1,01%	7,41%	0,00%
LIMNEPHILIDAE	0,00%	0,00%	1,33%	0,51%	0,74%	0,00%
NEMOURIDAE	0,39%	1,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
NEPIDAE	0,39%	0,58%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PALAEEMONIDAE	11,00%	0,00%	0,13%	0,00%	8,89%	2,00%
PERLODIDAE	3,14%	2,89%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PHYSIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,74%	0,67%
PLANARIIDAE	0,00%	0,00%	0,27%	0,51%	0,00%	0,00%
POLYCENTROPODIDAE	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,74%	0,67%
SIMULIIDAE	21,61%	26,59%	30,24%	10,10%	7,41%	7,33%
TIPULIDAE	0,39%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	2,00%

Tabella 7: Taxa individuati nel corpo idrico fosso delle Cadute 2 e abbondanze percentuali.

Diatomee

Nel grafico 6 si riporta l'abbondanza percentuale dei taxa rinvenuti calcolata sul totale degli individui di ciascun campione.

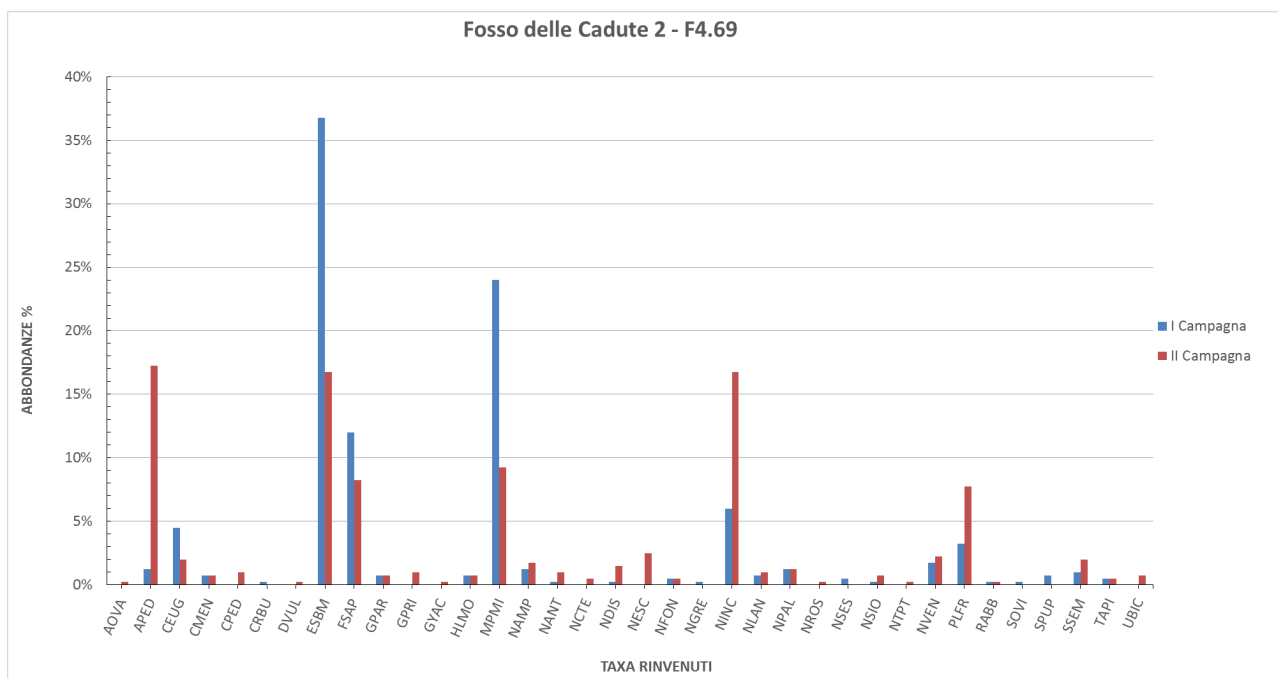


Grafico 6: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle due campagne di monitoraggio.

Il primo campionamento è stato effettuato in data 27/06/2019 utilizzando substrati naturali mobili (ciottoli). L'analisi microscopica ha evidenziato la presenza di 26 taxa con un'abbondanza elevata di specie α -mesosaprobie e α -meso-polisaprobie quali *Eolimna subminuscula*, *Nitzschia inconspicua*, *Planothidium frequentissimum* e *Cocconeis euglypta* (Falasco et al., 2013). Di notevole impatto sulla comunità diatomica è la dominanza percentuale delle specie *Mayamea permitis* e *Fistulifera saprophila*, tipiche di acque molto eutrofizzate e con elevato carico organico (Bey et al., 2013). Le restanti specie sono state rinvenute con abbondanze percentuali <2%. I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) sono rispettivamente 3,277 e 6,898, mentre l'indice complessivo ICMi è 0,330, corrispondente a una classe di qualità scarsa.

Il secondo campionamento è stato eseguito in data 17/09/2019 (NRG 05519). L'analisi ha evidenziato la presenza di 31 taxa, quindi una diversità biologica più elevata rispetto a quella della campagna precedente. La comunità diatomica è caratterizzata dalle stesse specie rinvenute nel campione del primo ciclo di monitoraggio, anche se con abbondanze percentuali diversificate. A queste si aggiungono le specie *Amphora pediculus*, che predomina in percentuale sull'intera comunità diatomica, *Navicula veneta*, *N. escambia*, *Sellaphora seminulum* e *Cocconeis euglypta*. Tutte sono classificabili come β -mesosaprobia e α -meso-polisaprobie (Van Dam et al., 1994; Peeters et al., 2018).

I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) sono rispettivamente 3,167 e 9,337, mentre l'indice complessivo ICMi è 0,421, corrispondente a una classe di qualità scarsa.

Le specie *Navicula gregaria*, *Surirella ovalis*, *Craticula buderi*, *Sellaphora pupula* e *Navicula schroeteri* sono presenti solo nel campione di giugno mentre i taxa *N. rostellata*, *N. tripunctata*, *N. cryptotenella*, *Gyrosigma acuminatum*, *Ulnaria biceps*, *Diatoma vulgare*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis pediculus*, *N. escambia* e *Gomphonema pumilum var. rigidum* sono stati identificati solo nel campione della seconda campagna di monitoraggio. In entrambi i casi le concentrazioni percentuali sul totale di individui conteggiati sono molto basse.

Macrofite

La comunità macrofita mostra la tipica struttura attesa per un corpo idrico di fondo valle, caratterizzato da acque con un flusso medio e lineare su substrati sabbiosi e ghiaiosi.

Nel primo campionamento del 27/06/2019 sono stati rilevati 7 taxa con copertura macrofita assoluta del 45%. La copertura relativa della componente algale, favorita da un apporto medio di nutrienti e dalla limitata profondità del corpo idrico, è pari al 70%; i taxa *Cladophora* sp. e *Hydrodictyon reticulatum* hanno una copertura rispettivamente pari al 45% e 25%.

Il restante 30% della copertura relativa è rappresentato da taxa ubiquitari di zone spondali che colonizzano acque a lento scorrimento o stagnanti e terreni umidi come *Veronica anagallis aquatica*, *Apium nodiflorum*, *Lemna minor*, *Nasturtium officinale* e *Polygonum hydropiper*.

Il valore dell'indice IBMR è pari a 8,52 e indica un livello trofico medio tipico di acque moderatamente produttive, a flusso lento, non troppo profonde e che scorrono in pianura.

L' EQR del corpo idrico è pari a 0,68, corrispondente a una classe di qualità sufficiente.

Nel secondo campionamento del 17/09/2019, sono stati rilevati 11 taxa con copertura macrofittica assoluta pari al 15%; la variazione rispetto ai valori riscontrati nella prima campagna sono da attribuire principalmente alla diminuzione della biomassa algale. Quest'ultima è rappresentata dagli stessi taxa del campionamento precedente ma con una copertura relativa minore: *Cladophora* sp. solo come presenza e *Hydrodictyon reticulatum* con il 10% di copertura relativa. Si riporta, inoltre, la presenza dei taxa *Spirogyra* sp. e *Nostoc* sp.

Il resto della copertura è relativo a specie già presenti nel campionamento precedente con la comparsa, anche se solo a livello di presenza, di altri 2 taxa tipici di acque spondali stagnanti quali *Nasturtium officinale* e *Iris pseudacorus*, e con un incremento netto a livello di copertura relativa dell'idrofita natante *Lemna minor* (50%), dovuto a l'abbassamento del livello dell'acqua con la conseguente formazione di zone di acqua ferma.

Il valore dell'indice IBMR è pari a 8,97 e indica, anche in questo secondo campionamento, acque con un medio livello trofico, seppur di grado inferiore al precedente. L' EQR del corpo idrico è pari a 0,72 corrispondente a una classe di qualità sufficiente.

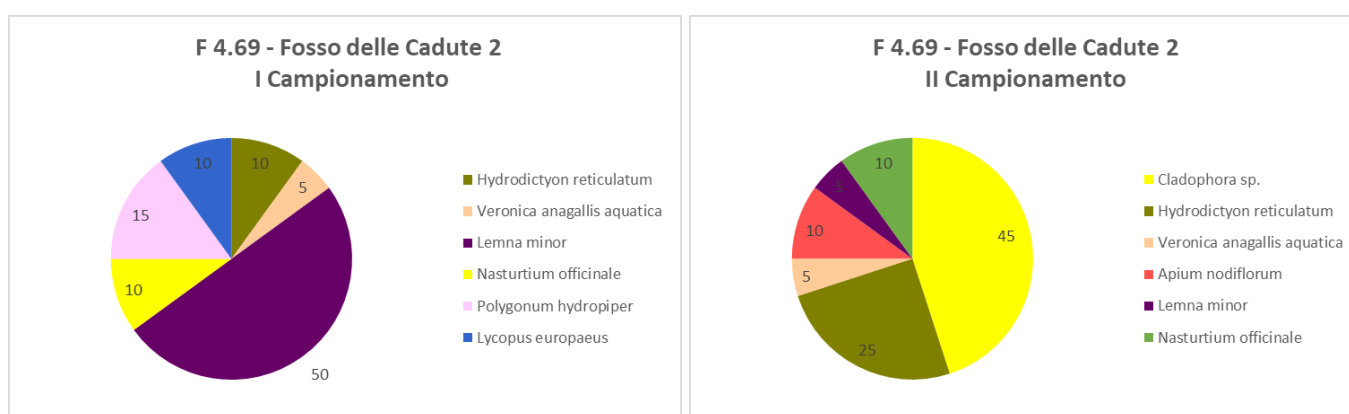


Grafico 7: Coperture macrofittiche relative Fosso delle Cadute 2 (F 4.69) primo e secondo campionamento

Pesci

La comunità ittica censita in questa stazione è da definire destrutturata in composizione rispetto alle specie attese e con scarse abbondanze specie specifiche. La stazione è situata nella zona inferiore dei ciprinidi a

deposizione fitofila ma sono presenti anche alcuni esemplari di *Liza ramada* quali precursori della zona superiore dei mugilidae, il tutto viene confermato dalla distanza di circa 4 km dalla foce della stazione di campionamento. Sono state rinvenute soltanto 5 specie, di cui 4 autoctone (*Anguilla anguilla*, *Lampetra planeri*, *Liza ramada*, *Sarmarutilus rubilio*) e una alloctona proveniente dalla zona del Danubio *Barbus barbus*. (Bianco, 1995). È importante sottolineare la presenza di *Lampetra planeri*, endemismo italiano inserito nella lista rossa dei vertebrati italiani. Secondo IUCN la specie è data (VU) vulnerabile in quanto le sue popolazioni in Italia sono in continuo calo. Nel Lazio le popolazioni più abbondanti di questa specie sono indicate per il bacino dell'Aniene ma anch'esse risultano in calo. Il risultato della classe di qualità della stazione basata sull'analisi delle comunità ittiche indica la stazione in classe IV (Scarso). Si fa presente che questo risultato è passibile di modifiche in quanto la Regione Lazio non ha individuato nessuna comunità ittica di dettaglio e a oggi non c'è nessun software di calcolo ufficiale per il calcolo dell'indice NISECI.

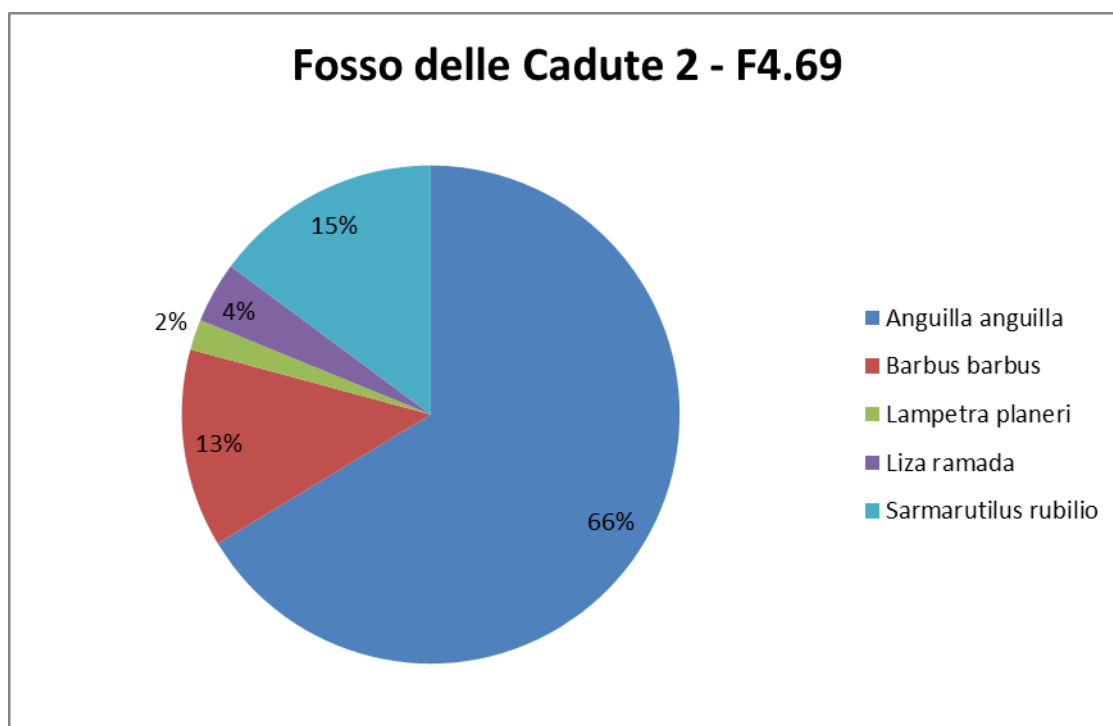


Grafico 2: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti.

3.3 Il fosso Incastri o Rio Grande – F4.25 - Comune di Ardea

Il fosso dell'Incastro o Rio Grande o Americano, che probabilmente rappresenta l'antico e misterioso Fiume Numico, nasce come emissario del lago di Nemi e attraversa la Valle Ariccia dove è praticamente asciutto.

Alla fine della Valle Ariccia il fosso è coperto e riemerge dopo l'incrocio di via Ginestreto nel comune di Ariccia. Nella parte alta il fosso attraversa una zona collinare con versanti più o meno acclivi, che diventano più dolci verso valle.

Il fosso sbocca nella piana costiera a circa 10 Km dalla costa, a m 10 s.l.m., per poi sfociare nel Mar Tirreno sul Lungomare degli Ardeatini, a Sud-Ovest della città di Ardea. Dal ponte sulla via Laurentina fino alla foce il fosso scorre su un letto artificiale con argini in cemento; la zona circostante è caratterizzata dalla presenza di numerose abitazioni occupate prevalentemente nel periodo estivo. Il bacino del fosso Grande si estende dalla costa tirrenica sino all'apparato vulcanico dei Colli Albani e ha forma irregolare, allungata nel senso del corso d'acqua e dei suoi affluenti. La superficie del bacino è pari a 127 Km² e la lunghezza dell'asta del corso d'acqua è pari a 23,5 Km. L'altitudine media è di 104 m s.l.m..

Il fosso Grande raccoglie le acque di numerosi affluenti che scorrono, verso Sud-Ovest, dal versante meridionale dell'apparato vulcanico dei Colli Albani e che vi confluiscono tutti a raggiera, all'altezza di Ardea, tra 10 m e 16 m s.l.m..

La stazione indagata, identificata con il codice regionale F4.25, ricade subito a valle del comprensorio abitativo di Ardea dove il corpo idrico, per una lunghezza pari a circa 5 km, è risagomato e cementificato. La risagomatura inizia poco prima del centro abitato e termina a circa 250 m dalla linea di costa dove poi sfocia. Anche se cementificato, il substrato di campionamento risulta vario: per il substrato biotico si trovano macrofite sommerse, piante terrestri e alghe filamentose, mentre per il substrato abiotico si annoverano certamente parti di artificiale ma anche zone di accumulo con sedimenti fini come sabbie e, in alcuni punti, i ciottoli di solito poco distribuiti. Di seguito viene riportata l'ortofoto del punto di campionamento e la tabella riassuntiva delle risultanze dei campionamenti di macrobenthos effettuati nella stazione.



Ortofoto 4: Foto aerea del punto di campionamento F4.25.

Corpo idrico: Fosso Incastri (Rio Grande) 2 Comune: Ardea Cod. Reg.: F4.25				Monitoraggio: Operativo Tipizzazione: 14SS2TLA			
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star_ICMi
Diatomee	EQB Non monitorato in questo sito						
Macrofite	EQB Non monitorato in questo sito						
Macroinvertebrati	10/04/2019	05256	M	G	0,480	Sufficiente	III
	19/07/2019	05369		G	0,532	Sufficiente	III
	24/11/2019	05641		G	0,413	Scarso	IV
Pesci	EQB non monitorato						

Tabella 8: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il CI Fosso Incastri (Rio Grande) 2.

3.3.1.1 Monitoraggio Biologico – Stazione F4.25

Macroinvertebrati

La comunità macrobentonica presente nel Fosso Incastri 2 risulta essere discretamente strutturata in tutti e 3 i campionamenti che vedono la presenza costante di 2 taxa appartenenti all'Ordine degli Ephemeroptera

(*Baetis* sp. e *Caenis* sp.), 1 taxon appartenente all'Ordine dei Trichoptera (Hydropsichidae), 2 taxa appartenenti all'ordine dei Ditteri (Chironomidae e Simuliidae), 1 taxon appartenente ai Crustacea (Gammaridae) e 1 taxon appartenente ai Gastropoda (Physidae).

Il primo campionamento presenta la varietà tassonomica più alta (17 taxa) con la presenza di un ulteriore taxon di Ephemeroptera (*Ecnodurus* sp.) e, tra gli altri, 2 taxa di Odonata (*Calopteryx* sp. e *Aeshna* sp.) e 4 taxa di Oligochaeta (Lumbricidae, Lumbriculidae, Naididae e Tubificidae). Il corpo idrico mostra una classe di qualità sufficiente con un indice Star_ICMi è 0,480. Nel secondo campionamento la classe di qualità resta invariata, segno che la struttura della comunità macrobentonica rimane costante, mentre l'indice Star_ICMi risulta invece discretamente più elevato (0,532) a fronte di un numero di Baetidae (*Baetis* sp.) quasi uguale. Nel campionamento estivo l'abbondanza di Caenidae (*Caenis* sp.) aumenta molto passando da una presenza puntiforme nel I campionamento (n=2) a un'abbondanza molto significativa nel secondo campionamento (n=92).

Anche il terzo campionamento mostra una comunità macrobentonica nella quale spiccano i due taxa di Ephemeroptera ma nonostante il numero dei Caenidae (*Caenis* sp.) aumenti drasticamente, la riduzione a un terzo dei Baetidae (*Baetis* sp.) e l'aumento a 5 dei taxa di Diptera (Chironomidae, Simuliidae, Tabanidae, Tipulidae, Limonidae), indicatori di alterazione ambientale, fa scendere la classe di qualità del corpo idrico a scarso con un indice Star_ICMi pari a 0,413.

Dall'applicazione del software MacrOper per il calcolo dell'indice macrobentonico la classe di qualità media della sezione indagata risulta essere la IV.

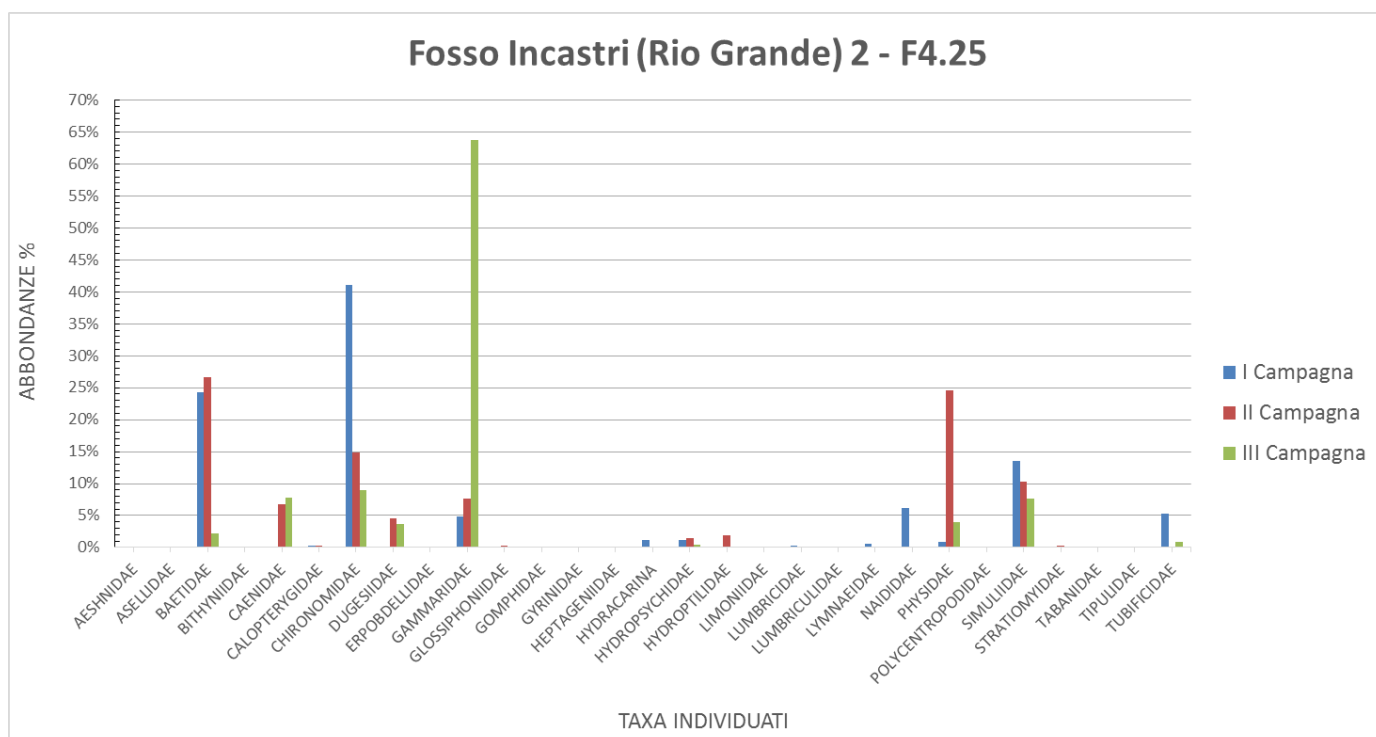


Grafico 8: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna
AESHNIDAE	0,14%	0,00%	0,00%	HYDRACARINA	1,11%	0,00%	0,00%
ASELLIDAE	0,14%	0,00%	0,00%	HYDROPSYCHIDAE	1,11%	1,48%	0,48%
BAETIDAE	24,34%	26,63%	2,26%	HYDROPTILIDAE	0,00%	1,92%	0,04%
BITHYNIIDAE	0,00%	0,00%	0,04%	LIMONIIDAE	0,00%	0,00%	0,04%
CAENIDAE	0,14%	6,80%	7,76%	LUMBRICIDAE	0,28%	0,00%	0,00%
CALOPTERYGIDAE	0,28%	0,30%	0,00%	LYMNAEIDAE	0,56%	0,00%	0,00%
CHIRONOMIDAE	41,03%	14,79%	8,99%	NAIDIDAE	6,12%	0,00%	0,00%
DUGESIIDAE	0,00%	4,59%	3,72%	PHYSIDAE	0,83%	24,56%	4,04%
ERPOBDELLIDAE	0,00%	0,00%	0,16%	POLYCENTROPODIDAE	0,00%	0,15%	0,00%
GAMMARIDAE	4,87%	7,69%	63,74%	SIMULIIDAE	13,49%	10,36%	7,68%
GLOSSIPHONIIDAE	0,00%	0,30%	0,00%	STRATIOMYIDAE	0,00%	0,30%	0,00%
GOMPHIDAE	0,00%	0,00%	0,12%	TABANIDAE	0,00%	0,00%	0,04%
GYRINIDAE	0,00%	0,15%	0,00%	TIPULIDAE	0,00%	0,00%	0,04%
HEPTAGENIIDAE	0,14%	0,00%	0,00%	TUBIFICIDAE	5,29%	0,00%	0,87%

Tabella 9: Taxa individuati nel corpo idrico fosso Incastri (Rio Grande) 2 e abbondanze percentuali.

3.4 Il Rio Fiume – F4.66 - Comune di Santa Marinella

Il Rio Fiume nasce dalla confluenza di numerosi torrenti che scaturiscono nell'area compresa fra le pendici orientali del Monte Tolfaccia e il Monte Acqua Tosta.

Il suo bacino fa parte del comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate, un'area di particolare valore naturalistico di 676 km² caratterizzata da dolci colline vulcaniche intervallate da fitti boschi mediterranei e prati. A essi si associano anche elementi insoliti come per esempio le praterie delle risorgive sulfuree, delle faggete di bassa quota o i prati a carciofo selvatico. Sono tuttavia presenti anche aree coltivate e seminative che rappresentano il 40% del bacino.

Nella zona più prossima al litorale, il corso d'acqua attraversa la zona abitativa di Santa Severa nord.

Nella stagione di campionamento 2019 è stato effettuato il monitoraggio biologico nel corpo idrico denominato Rio Fiume 1.

La stazione indagata, identificata con il codice regionale F4.66 e ricadente nel comune di Santa Marinella, si trova in una zona caratterizzata da boschi, prati e allevamenti allo stato brado che circondano la strada SP3b che collega Santa Severa a Tolfa.

In questo punto il corso d'acqua, che scorre su un'alternanza di sedimenti fini (sabbie, limo) e massi, risulta essere intermittente con una velocità di corrente ridotta alternata a zone stagnanti nelle quali si forma una grande quantità di biomassa algale.



Ortofoto 5: Foto aerea del punto di campionamento F4.66.

Corpo idrico: Rio Fiume 1 Comune: Santa Marinella Cod. Reg.: F4.66			Monitoraggio: Operativo Tipizzazione: 14IN7TLA				
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star ICMi
Diatomee	18/07/2019	05364	M5		1,045	Elevato	I
	07/11/2019	05675			1,211	Elevato	I
Macrofite	18/07/2019	05365	Ma		0,690	Sufficiente	III
	07/11/2019	05676			0,730	Sufficiente	III
Macroinvertebrati	18/03/2019	02948	M3	P	0,815	Buono	II
	18/07/2019	05367		P	0,593	Sufficiente	III
	07/11/2019	05674		P	0,646	Sufficiente	III
Pesci	18/10/2018	13989			0.459	Sufficiente	III

Tabella 10: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico Rio Fiume 1

3.4.1.1 Monitoraggio Biologico – Stazione F4.66

Macroinvertebrati

Il Rio Fiume è un corpo idrico che scorre in un ambiente, quello dei Monti della Tolfa, dove le condizioni di naturalità sono integre. Tuttavia il carattere di intermittenza con lunghi periodi di magra in cui il corpo idrico presenta una quantità considerevole di tratti in secca, non consente la formazione di una comunità macrobentonica ben strutturata.

Sono presenti in maniera predominante in tutti i tre i campionamenti taxa appartenenti all'ordine degli Ephemeroptera (detritivori) e degli Odonata (predatori cattivi nuotatori) che tendono a colonizzare ambienti ricchi di formazioni algali e di macrofite.

Dai campionamenti effettuati durante l'anno si osserva un cambiamento di classe di qualità del corpo idrico: la presenza di taxa appartenenti a 4 famiglie di Ephemeroptera (Baetidae, Caenidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae) nel primo campionamento portano il corpo idrico nella sezione indagata a una classe di qualità buona con un indice Star_ICMi pari a 0,815. Nel secondo e terzo campionamento la classe di qualità del corpo idrico passa a sufficiente, principalmente a causa della diminuzione del numero di famiglie di Ephemeroptera presenti: 2 nel secondo campionamento (indice Star_ICMi pari a 0,593) e 3 nel terzo (indice Star_ICMi pari a 0,646).

In tutti i campionamenti sono presenti anche taxa appartenenti ai seguenti ordini: Diptera, Trichoptera e Coleoptera mentre la classe Gastropoda è presente solo nel secondo e nel terzo campionamento.

Dall'applicazione del software MacOper per il calcolo dell'indice macrobentonico la classe di qualità media della sezione indagata risulta essere la III.

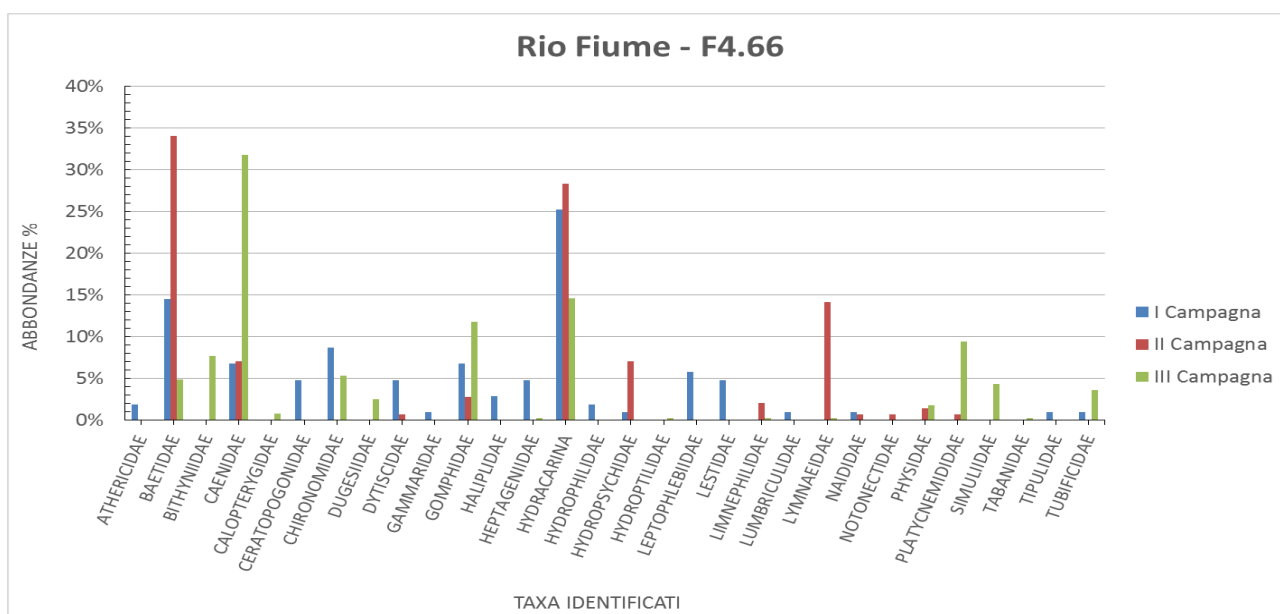


Grafico 93: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna
ATHERICIDAE	1,94%	0,00%	0,00%	HYDROPSYCHIDAE	0,97%	7,09%	0,00%
BAETIDAE	14,56%	34,04%	4,87%	HYDROPTILIDAE	0,00%	0,00%	0,26%
BITHYNIIDAE	0,00%	0,00%	7,69%	LEPTOPHLEBIIDAE	5,83%	0,00%	0,00%
CAENIDAE	6,80%	7,09%	31,79%	LESTIDAE	4,85%	0,00%	0,00%
CALOPTERYGIDAE	0,00%	0,00%	0,77%	LIMNAPHILIDAE	0,00%	2,13%	0,26%
CERATOPOGONIDAE	4,85%	0,00%	0,00%	LUMBRICULIDAE	0,97%	0,00%	0,00%
CHIRONOMIDAE	8,74%	0,00%	5,38%	LYMNAEIDAE	0,00%	14,18%	0,26%
DUGESIIDAE	0,00%	0,00%	2,56%	NAIDIDAE	0,97%	0,71%	0,00%
DYTISCIDAE	4,85%	0,71%	0,00%	NOTONECTIDAE	0,00%	0,71%	0,00%
GAMMARIDAE	0,97%	0,00%	0,00%	PHYSIDAE	0,00%	1,42%	1,79%
GOMPHIDAE	6,80%	2,84%	11,79%	PLATYCNEMIDIDAE	0,00%	0,71%	9,49%
HALIPLIDAE	2,91%	0,00%	0,00%	SIMULIIDAE	0,00%	0,00%	4,36%
HEPTAGENIIDAE	4,85%	0,00%	0,26%	TABANIDAE	0,00%	0,00%	0,26%
HYDRACARINA	25,24%	28,37%	14,62%	TIPULIDAE	0,97%	0,00%	0,00%
HYDROPHILIDAE	1,94%	0,00%	0,00%	TUBIFICIDAE	0,97%	0,00%	3,59%

Tabella 11: Taxa individuati nel corpo idrico Rio Fiume 1 e abbondanze percentuali.

Diatomee

Nel grafico 10 si riporta l'abbondanza percentuale dei taxa rinvenuti, calcolata sul totale degli individui di ciascun campione.

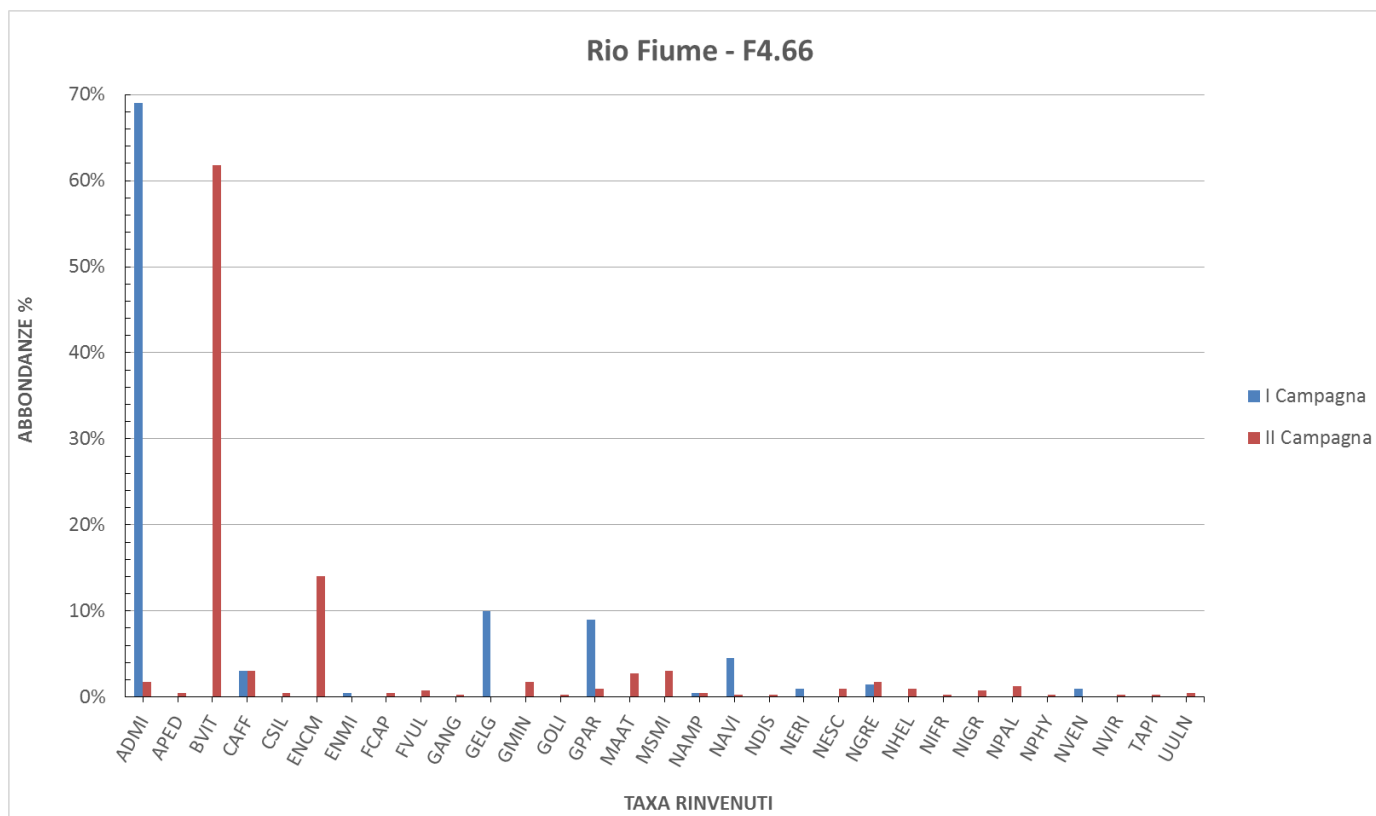


Grafico 4: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle due campagne di monitoraggio.

Il primo campionamento è stato effettuato in data 18/07/2019 utilizzando substrati naturali mobili (ciottoli). Il numero di taxa rinvenuti dopo analisi microscopica del campione è pari a 10. Le abbondanze percentuali maggiori riguardano *Achnanthydium minutissimum*, specie oligoalobia esigente, sensibile all'inquinamento e tipica in acque oligotrofiche. A seguire *Gomphonema elegantissimum*, specie ubiquitaria maggiormente riscontrabile però in ambienti con basso carico di nutrienti e *G. parvulum*, specie oligoalobia tollerante, riscontrabile sia in acque fluenti che stagnanti. È stata inoltre rinvenuta una moderata presenza di *Navicula erifuga*, specie α - β -mesosaprobica che tollera condizioni di eutrofia delle acque e di *N. veneta*, definita tollerante e che tende a sparire del tutto in acque oligotrofiche. I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) sono rispettivamente 1,833 e 17,002, mentre l'indice complessivo ICMi è 1,044, corrispondente a una classe di qualità elevata.

Il secondo campionamento è stato effettuato il 07/11/2019 utilizzando la stessa tipologia di substrato della campagna precedente. La comunità diatomica in questo caso è costituita da 27 taxa. *Brachysira vitrea* è la specie più abbondante, tipica di acque oligotrofiche non riscontrata nel campione della precedente campagna. A seguire *Encyonopsis microcephala* che ha un Biological Condition Gradient pari a quello di *Achnanthydium minutissimum* (Kociolek et al., 2011), quest'ultima è assente invece in questo campionamento. Si rileva inoltre la presenza, in concentrazioni percentuali simili, di tre taxa ecologicamente differenti: *Mayamaea atomus* ubiquitaria e maggiormente rinvenibile in acque polisaprobiche, *Cymbella affinis* diffusa in diversi tipi di ambienti acquatici e *Mastogloia smithii* specie tipica di acque dolci ricche di nutrienti (Koeltz, 2017). I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) sono rispettivamente 1,213 e 17,372 mentre l'indice complessivo ICMi è 1,211, corrispondente a una classe di qualità elevata. La differenza nelle comunità diatomiche riscontrate nelle due campagne di monitoraggio sono dovute alla natura intermittente del corpo idrico che presenta periodi di secca e periodi di ricolonizzazione dei substrati.

Macrofite

La comunità macrofittica presente nella stazione riflette pienamente una biocenosi vegetale tipica di un corpo idrico intermittente come il Rio Fiume, caratterizzato da zone a flusso lento e non sempre costante alternate a zone di acqua quasi stagnante o ferma e argini melmosi.

Nel primo campionamento del 18/07/2019, sono stati rilevati 6 taxa con copertura macrofittica assoluta del 40%. La copertura relativa della componente algale è pari al 70%: nello specifico i taxa *Clodophora* sp. e *Spyrogira* sp. hanno copertura rispettivamente pari al 50% e al 20%. Per il genere *Vaucheria* sp. si segnala

solo la presenza. Il resto della copertura è relativo a specie tipiche di greti umidi o acque lentamente fluenti o stagnanti ed eutrofiche quali *Mentha aquatica*, *Myriophyllum spicatum*, *Agrostis stolonifera*.. Il valore dell'indice IBMR è pari a 8,60 e indica acque con un livello trofico medio, tipico di acque moderatamente produttive a flusso lento, non troppo profonde e che scorrono in pianura. L' EQR del corpo idrico è pari a 0,69 quindi la classe di qualità risulta sufficiente.

Nel secondo campionamento del 07/11/2019 sono stati rilevati 8 taxa con copertura macrofittica assoluta ridotta al 20%, principalmente a causa della diminuzione della biomassa algale rappresentata anche in questo caso da 3 taxa: *Spirogyra* sp. e *Vaucheria* sp. con copertura relativa rispettivamente pari al 35% e 10% e *Zygnema* sp.. Per quest'ultima si segnala solo la presenza. Il resto della copertura è relativo a specie già presenti nel campionamento precedente con la comparsa, a livello di presenza, di altri 2 taxa tipici di acque stagnanti: *Nasturtium officinale* e *Iris pseudacorus*.

Il valore dell'indice IBMR è pari a 9,14 e indica, anche in questo secondo campionamento, acque con un livello trofico medio, seppur di grado inferiore al precedente. L' EQR del corpo idrico è pari a 0,73 quindi la classe di qualità è sufficiente.

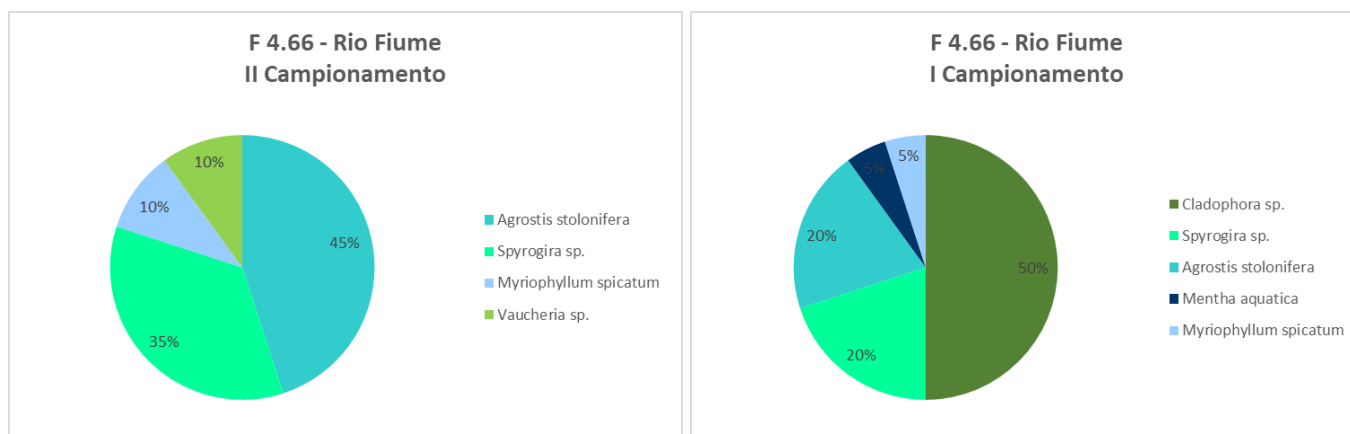


Grafico 5: Coperture macrofittiche relative Rio Fiume (F 4.66) primo e secondo campionamento

Pesci

La stazione indagata si presenta con un numero di specie ben lontano da quelle attese e infatti sono state campionate soltanto 4 specie (*Anguilla anguilla*, *Barbus tyberinus*, *Sarmarutilus rubilio* e *Squalius squalus*). Il sito si presenta con un alveo bagnato di circa 4 m ma con un'esigua quantità d'acqua, con megalithal e macrolithal come substrato abiotico contornato da un sottile stato di limo che sovrasta il terreno argilloso sottostante e le macrofite sono poco presenti ma le alghe filamentose, al contrario, si trovano in buona quantità. La stazione, per la sua conformazione, è risultata molto difficoltosa per il campionamento in quanto lo strato argilloso sommato allo strato di perifiton presente rendevano il tutto molto scivoloso e instabile. Le specie catturate sono risultate essere tutte autoctone per il Lazio ma la loro struttura di

popolazione è risultata destrutturata verso gli individui giovanili e questo ha portato ad avere, anche se con un numero esiguo, come risultato dell'indice NISECI lo stato di sufficiente.

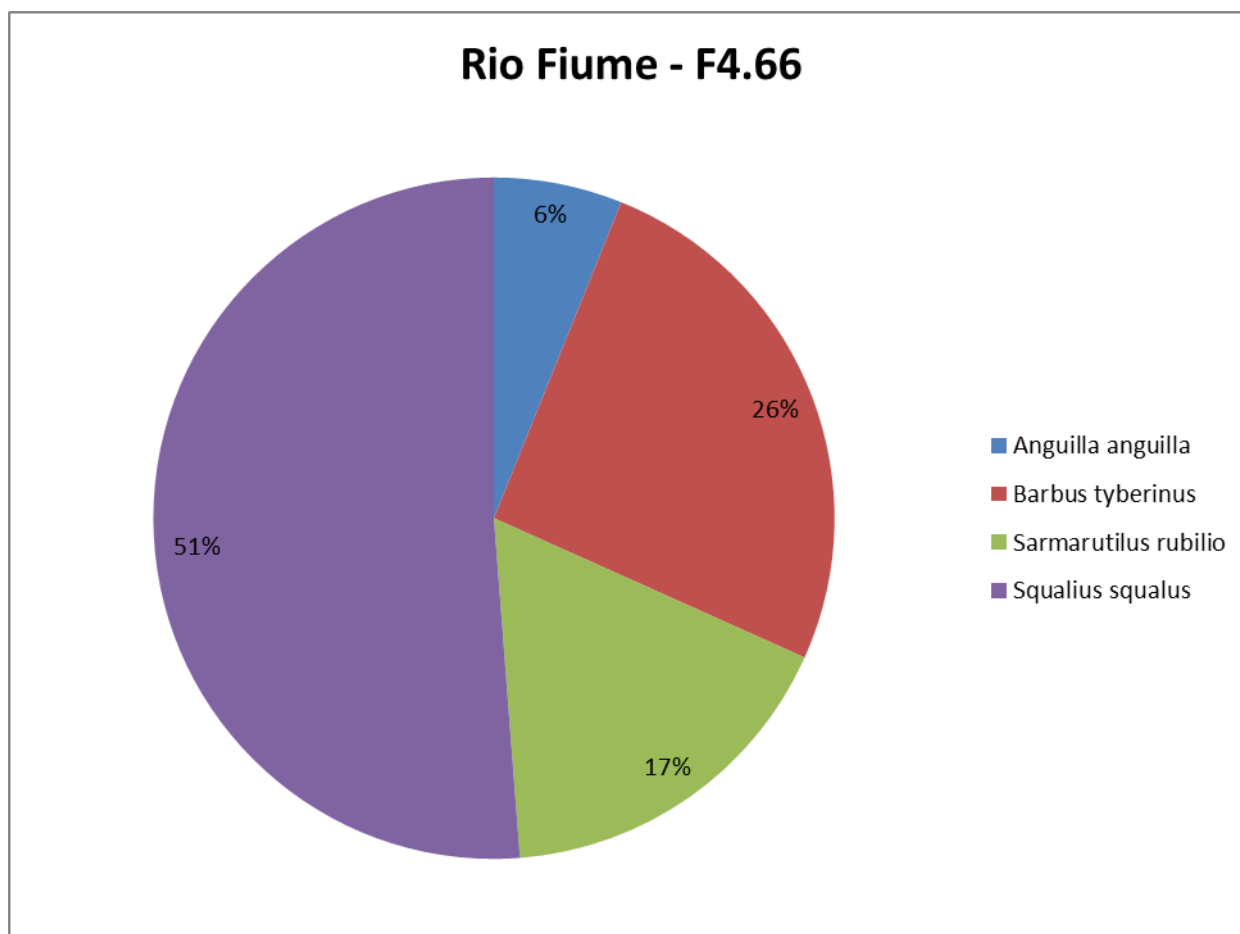


Grafico 12: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti.

3.5 Rio Galeria – Comune di Roma

Il Rio Galeria, che gli Etruschi chiamavano Careia e utilizzavano per il trasporto del sale fin sotto le mura di Veio, è un affluente di destra del Tevere formato dall'unione del fosso dei Grassi e del fosso di Cesano. Il primo ha origine sulle pendici orientali dei colli che cingono il lago di Bracciano, precisamente in Contrada Campo Porcino, il secondo ha origine con il nome di fosso di Monte Lungo sulle pendici settentrionali di Monte Lungo a 250 m s.l.m.

Il fosso Galeria riceve molti affluenti i più importanti dei quali, da monte verso valle, sono: il fosso di Piansaccoccia, il fosso di Valle di Piansaccoccia, il fosso dell'Acquaviva, il fosso della Cerqueta, il fosso dell'Acquasona, il fosso del Campo, il fosso della Questione, il fosso di S. Maria Nuova, il fosso di Prato Rotondo e il fosso di Pantano di Grano.

Il bacino occupa una regione collinare a dolci pendii, incisa però da profondi e stretti fossi. Solo al fondo valle il fosso Galeria forma una valle piuttosto ampia.

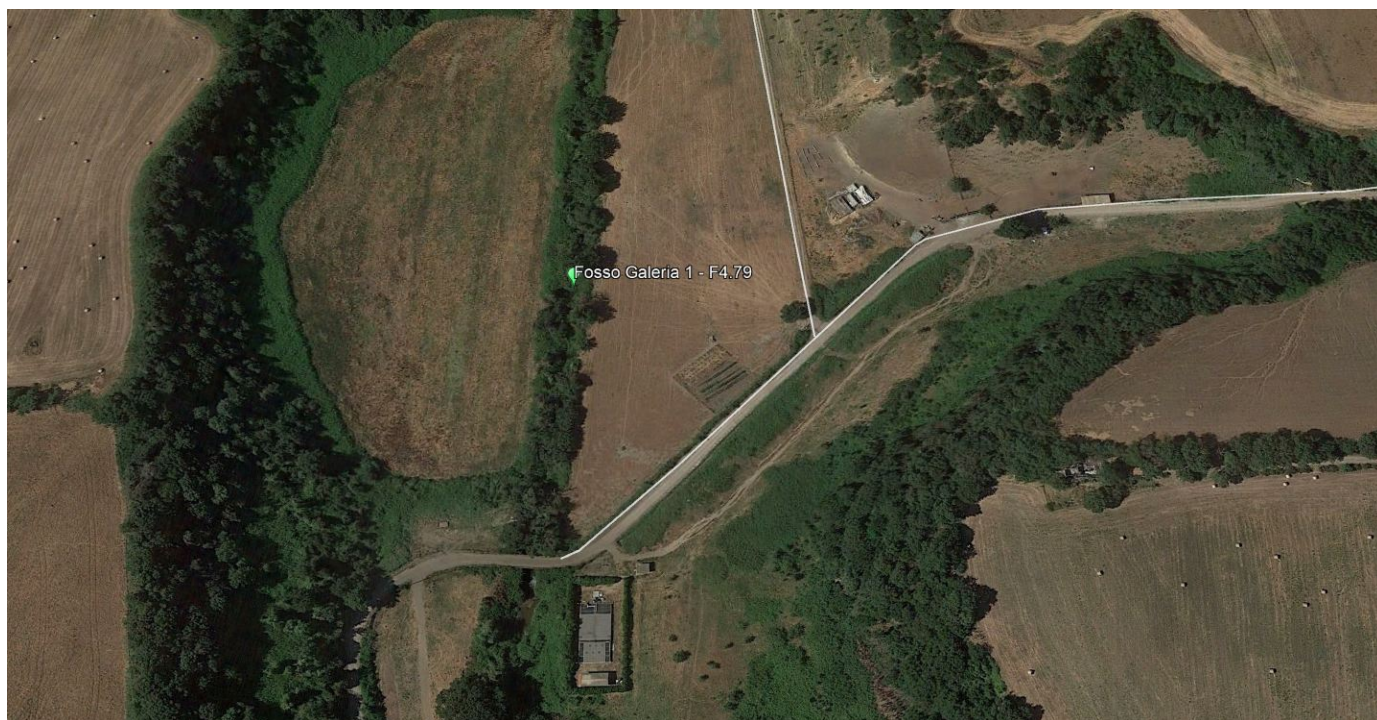
I principali dati fisici e geografici del Rio Galeria sono: superficie del bacino pari a 158 Km², lunghezza del corso d'acqua pari a 38,5 Km, altitudine media pari 95 m s.l.m., suddivisione del bacino in 5 sottobacini e ubicazione della foce, che immette nel fiume Tevere, sita nel comune di Roma.

Nella stagione di campionamento 2019 è stato effettuato il monitoraggio biologico nei due corpi idrici in cui è stato suddiviso il corso d'acqua entrambi ricadenti nel comune di Roma.

3.5.1 Rio Galeria 1 – F4.79 – Comune di Roma

Il corpo idrico posto più a monte, denominato Rio Galeria 1, fa parte nel quinto sottobacino all' interno del quale affiorano quasi ovunque terreni vulcanici. E' caratterizzato da una copertura boschiva per il 20% e da un 10% di copertura a pascolo; il rimanente 70% è caratterizzato da terreno coltivato a seminativo.

La stazione indagata, identificata con il codice regionale *F4.79*, si trova in una zona posta circa a 3,8 km a ovest del quartiere romano La Storta. Il fosso scorre lontano da centri abitati tra terreni adibiti a pascolo e terreni coltivati. La vegetazione spondale mantiene la sua naturalità ma al contrario l'alveo risulta parzialmente regimentato da strutture cementizie sia sugli argini che sul fondo.



Ortofoto 6: Foto aerea del punto di campionamento F4.79.

Corpo idrico: Rio Galeria 1 Comune: Roma Cod. Reg.: F4.79			Monitoraggio: Operativo Tipizzazione: 14SS1TLA				
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star_IC Mi
Diatomee	EQB Non monitorato in questo sito						
Macrofite	EQB Non monitorato in questo sito						
Macroinvertebrati	19/03/2019	02947		P	0,818	Buono	II
	10/06/2019	05303		P	0,465	Scarso	IV
	24/10/2019	05637		P	0,598	Sufficiente	III
Pesci	EQB Non monitorato in questo sito						

Tabella 12: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico Rio Galeria 1.

3.5.1.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.79

Macroinvertebrati

La comunità macrobentonica del Fosso Galeria 1 mostra alcuni caratteri strutturali simili nelle tre campagne di monitoraggio ma anche differenze sostanziali tali che per il corpo idrico risultano classi di qualità differenti per ogni periodo di campionamento.

In ogni campionamento sono assenti taxa appartenenti all'ordine dei Plecoptera, segno di un certo grado di inquinamento e di alterazione dell'ecosistema acquatico; sono invece sempre presenti taxa di Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata e Diptera.

Nel campionamento di fine inverno il corpo idrico mostra una classe di qualità buona, la più alta tra tutte le campagne di monitoraggio, dovuta alla presenza di un maggior numero di taxa totali (21), suddivisi in 4 famiglie di Ephemeroptera (Baetidae, Caenidae, Ephemerellidae e Heptagenidae), 4 famiglie di Trichoptera (Hydropsichidae, Lepidostomatidae, Philopotammidae, Polycentropotidae) e 3 taxa di Coleotteri, ordine non più rilevato nei campionamenti successivi. L'indice Star_ICMi in questo caso raggiunge il suo valore più alto pari a 0,818.

Nel secondo campionamento la comunità macrobentonica perde la sua struttura e la sua ricchezza tassonomica e il numero dei taxa totali scende a 10. Sono assenti gli Ephemerellidae e i Trichoptera sono rappresentati solo dagli Hydropsychidae. Il numero totale degli individui è il più basso di tutte e tre le campagne di monitoraggio così come lo è la classe di qualità scarsa, con un l'indice Star_ICMi pari a 0,465.

Probabilmente ciò è dovuto all'anomala stagione primaverile del 2019 caratterizzata da piogge eccezionali che hanno alterato la comunità macrobentonica e l'intera biocenosi del corpo idrico.

TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna
BAETIDAE	10,20%	1,89%	22,88%	HYDROPHILIDAE	0,39%	0,00%	0,00%
CAENIDAE	26,47%	0,47%	11,44%	HYDROPSYCHIDAE	3,92%	2,05%	7,19%
CALOPTERYGIDAE	2,35%	0,47%	2,29%	LEPIDOSTOMATIDAE	0,39%	0,00%	0,00%
CERATOPOGONIDAE	1,18%	0,00%	0,00%	LUMBRICIDAE	0,78%	0,00%	0,00%
CHIRONOMIDAE	4,31%	38,43%	45,75%	LUMBRICULIDAE	0,39%	0,00%	0,00%
DYTISCIDAE	0,39%	0,00%	0,00%	PHILOPOTAMIDAE	0,39%	0,00%	0,00%
EPHEMERELLIDAE	7,84%	0,00%	0,00%	PLATYCNEMIDIDAE	0,00%	0,00%	0,33%
GAMMARIDAE	3,14%	0,00%	0,00%	POLYCENTROPODIDAE	2,16%	0,00%	0,00%
GOMPHIDAE	11,37%	0,79%	0,98%	SIMULIIDAE	5,10%	55,12%	6,86%
HELODIDAE	0,78%	0,00%	0,00%	TABANIDAE	0,39%	0,00%	0,00%
HEPTAGENIIDAE	14,51%	0,47%	2,29%	TIPULIDAE	0,00%	0,16%	0,00%
HYDRACARINA	3,53%	0,00%	0,00%	TUBIFICIDAE	0,00%	0,16%	0,00%

Tabella 13: Taxa individuati nel corpo idrico Rio Galeria 1 e abbondanze percentuali

Nel terzo campionamento il numero totale dei taxa presenti diminuisce ancora (n=9) ma aumenta di 6,5 volte l'abbondanza degli Ephemeroptera; ciò comporta un salto in avanti della classe di qualità del corpo idrico che diventa sufficiente con un valore di Star_ICMi di 0,589.

Dall'applicazione del software MacrOper per il calcolo dell'indice macrobentonico la classe di qualità media della sezione indagata risulta essere la III.

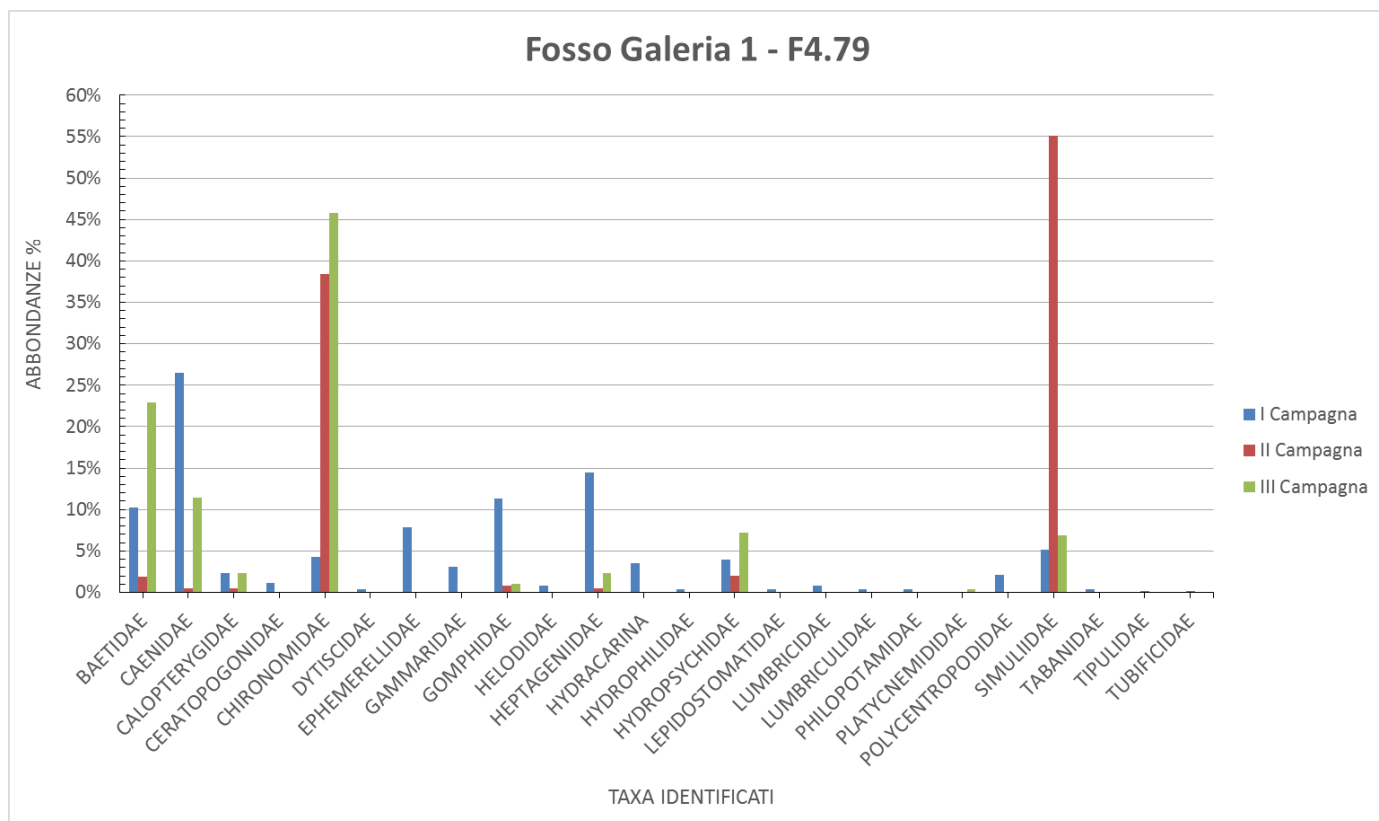


Grafico 13: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

3.5.2 Rio Galeria 2 – F4.18 – Comune di Roma

Il corpo idrico posto più a valle, denominato Rio Galeria 2, fa parte del primo sottobacino il 20% del quale è lasciata a pascolo. Il rimanente è coltivato a seminativo.

La stazione indagata, identificata con il codice regionale F4.18, si trova nei pressi di via di Ponte Galeria in una zona in cui il corso d'acqua è sottoposto a pressioni ambientali molto pesanti a causa della limitrofa discarica di Malagrotta e delle diverse aziende che trattano idrocarburi presenti nel territorio.

Tali fattori ambientali incidono sulla qualità delle acque e sulla biocenosi dell'intero corpo idrico.



Ortofoto 7: Foto aerea del punto di campionamento F4.18.

Corpo idrico: Rio Galeria 2 Comune: Roma Cod. Reg.: F4.18				Monitoraggio: Operativo Tipizzazione: 14SS3TLA			
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star ICMi
Diatomee	EQB Non monitorato in questo sito						
Macrofite	EQB Non monitorato in questo sito						
Macroinvertebrati	11/04/2019	04181		P	0,143	Cattivo	V
	18/06/2019	05307		P	0,005	Cattivo	V
	24/10/2019	05693		P	0,124	Cattivo	V
Pesci	EQB non monitorato						

Tabella 14: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico Rio Galeria 2.

3.5.2.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.18

Macroinvertebrati

Le forti pressioni ambientali a cui è sottoposto il corpo idrico in questa stazione impediscono la formazione di una comunità macrobentonica strutturata.

Sono presenti pochi taxa tutti caratterizzate dall'estrema tolleranza all'inquinamento e alle condizioni di anossia. Il taxon più rappresentato è quello dei Chironomidae, larve apode lunghe da 1 a 6 cm che, in condizioni anossiche come queste, presentano un colore rosso brillante dovuto alla presenza di emoglobina nell'emolinfa che migliora l'efficienza respiratoria in un ambiente povero di ossigeno.

In tutti e tre i campionamenti il corpo idrico mostra una classe di qualità cattiva.

Nel primo e nel terzo campionamento si riscontra la presenza puntiforme e non significativa di taxa appartenenti all'ordine degli Ephemeroptera che non causano alcun aumento di classe di qualità del corpo idrico.

Dall'applicazione del software MacrOper per il calcolo dell'indice macrobentonico, la classe di qualità media della sezione indagata risulta essere la V.

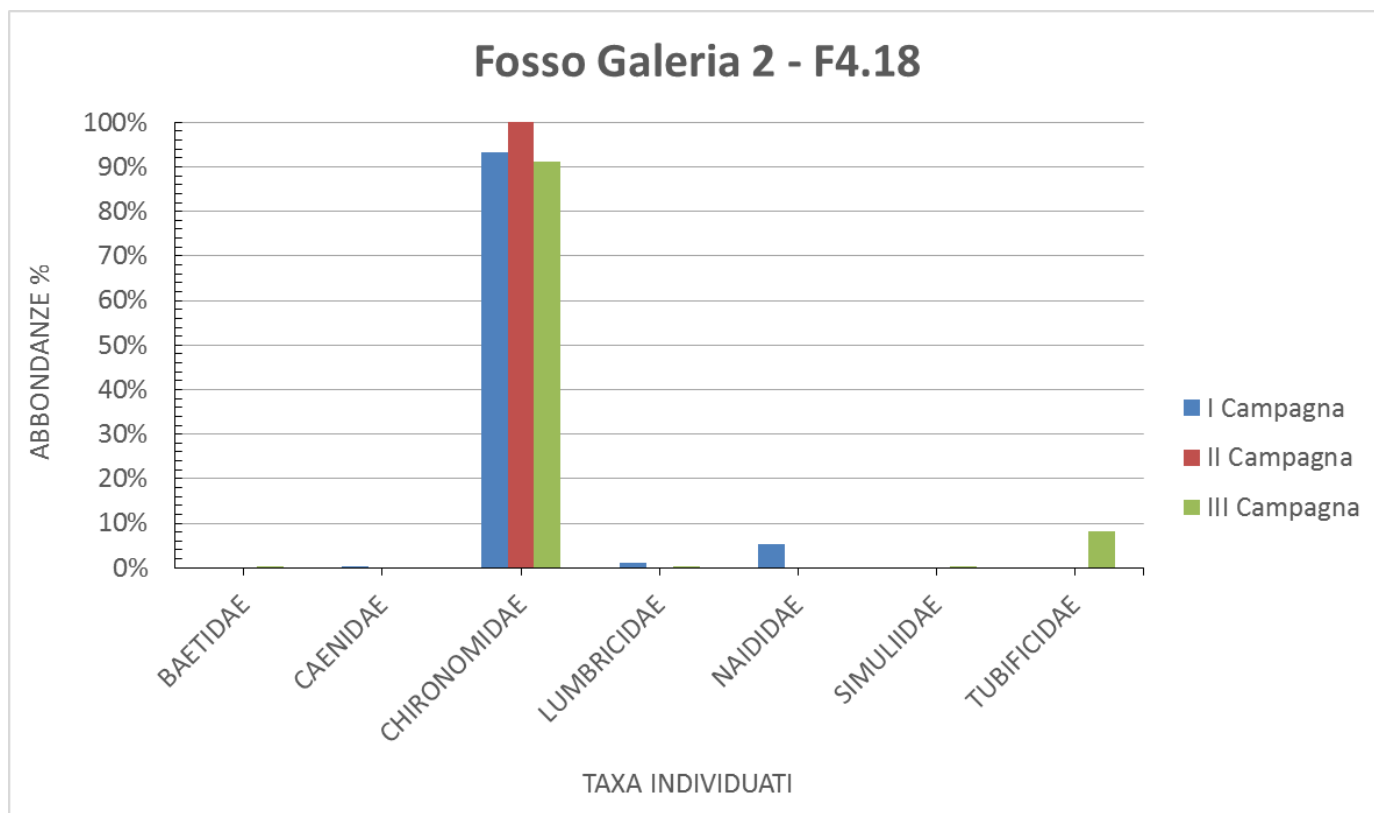


Grafico 63: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna
BAETIDAE	0,00%	0,00%	0,06%	NAIDIDAE	5,38%	0,00%	0,00%
CAENIDAE	0,36%	0,00%	0,00%	SIMULIIDAE	0,00%	0,00%	0,17%
CHIRONOMIDAE	93,19%	100,00%	91,31%	TUBIFICIDAE	0,00%	0,00%	8,30%
LUMBRICIDAE	1,08%	0,00%	0,17%				

Tabella 15: Taxa individuati nel corpo idrico Rio Galeria 2 e abbondanze percentuali.

3.6 Rio Torto – Comune di Ardea

Il Rio Torto, uno dei maggiori corsi d'acqua del litorale Sud della città metropolitana di Roma Capitale, ha origine sulle pendici occidentali dell'apparato vulcanico dei Colli Albani, nei pressi della città di Albano Laziale, con il nome di fosso Procula. Successivamente, attraversando il Parco della Sughereta di Castel di Decima, prende il nome di Rio Torto.

Il fosso ha dato il nome alla medesima località di Rio Torto distante 1,52 km dal comune di Ardea di cui essa fa parte.

Come i suoi affluenti, il fosso Rio Torto attraversa numerosi insediamenti urbani, civili e industriali ed è stato spesso oggetto di attenzioni da parte di organizzazione ambientaliste.

Nella sua parte terminale il corso d'acqua è alimentato da numerosi canali di bonifica della fascia costiera sud di Torvajonica prima di sfociare a mare, tra dune sabbiose, nel comune di Pomezia all'altezza del Km 18,8 della via Litoranea (S.S. 601), al confine con il comune di Ardea.

Nella stagione di campionamento 2019 è stato effettuato il monitoraggio biologico solo in uno dei due corpi idrici in cui è stata suddivisa l'intera asta fluviale.

3.6.1 Rio Torto 1 – F4.67 – Comune di Pomezia

Il corpo idrico posto più a monte, denominato Rio Torto 1, è risultato in secca per tutta la stagione di campionamento. La stazione che avrebbe dovuto essere sottoposta a indagine, identificata con il codice regionale F4.67, si trova nei pressi di via delle Monachelle nel comune di Pomezia.



Ortofoto 8: Foto aerea del punto di campionamento F4.67.

Corpo idrico: Rio Torto 1			Monitoraggio: Operativo				
Comune: Ardea			Tipizzazione: 14IN7TLA				
Cod. Reg.: F4.67							
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star_ICMi
Diatomee							
Macrofite							
Macroinvertebrati	03/10/2019	5567					
Pesci	FIUME SEMPRE IN SECCA						

Tabella 16: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico Rio Torto 1.

3.6.1.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.67

Non vi sono attività di monitoraggio in quanto il corpo idrico monitorato, in ogni campagna di campionamento, è risultato asciutto.

3.6.2 Rio Torto 2 – F4.93 – Comune di Ardea

Nel corpo idrico posto più a valle, denominato Rio Torto 2, è stato invece possibile effettuare il monitoraggio biologico per tutte e tre le campagne. La stazione indagata, identificata con il codice regionale F4.93, si trova all'altezza di via di Pratica di Mare nel comune di Ardea.

In questo punto il fosso, dopo aver costeggiato il quartiere di Nuova Florida, prosegue il suo corso come un tipico corso d'acqua di pianura tra i campi coltivati prima di sfociare, dopo ulteriori 3 km, nel Mar Tirreno.



Ortofoto 9: Foto aerea del punto di campionamento F4.93.

Corpo idrico: Rio Torto 2 Comune: Ardea Cod. Reg.: F4.93				Monitoraggio: Operativo Tipizzazione: 14SS2TLA			
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star ICMi
Diatomee	EQB Non monitorato in questo sito						
Macrofite	EQB Non monitorato in questo sito						
Macroinvertebrati	19/04/2019	04559		P	0,359	Scarso	IV
	10/07/2019	05371		P	0,551	Sufficiente	III
	24/10/2019	05640		P	0,359	Scarso	IV

Pesci

EQB non monitorato in questo sito

Tabella 17: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico Rio Torto 2.

3.6.2.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.93

Macroinvertebrati

La comunità macrobentonica del Rio Torto 2 ha mostrato costanza strutturale durante le tre stagioni di campionamento: la prima e la terza campagna di monitoraggio hanno ottenuto il medesimo indice Star_ICMi, pari a 0,359 e la stessa classe di qualità scarsa.

Per gli Ephemeroptera sono presenti solo due famiglie tra le più resistenti alle alterazioni ambientali, ovvero Baetidae e Caenidae (Belfiore, 1983). Sono inoltre rappresentati in maniera considerevole taxa di Diptera ed Oligochaeta molto tolleranti all'inquinamento, condizioni a cui questo fosso, sempre in secca nel corpo idrico a monte, è sottoposto nel tratto finale del suo corso dopo aver attraversato diversi centri abitati.

Nella seconda stagione di campionamento il numero più alto di individui appartenenti alle famiglie Baetidae e Caenidae rilevato, oltre che la presenza puntiforme di individui appartenenti ai Plecoptera del genere *Leuctra*, permette al corpo idrico di salire alla alla classe di qualità sufficiente e un Indice Star_ICMi pari a 0,551.

Dall'applicazione del software MacrOper per il calcolo dell'indice macrobentonico la classe di qualità media della sezione indagata risulta essere la IV.

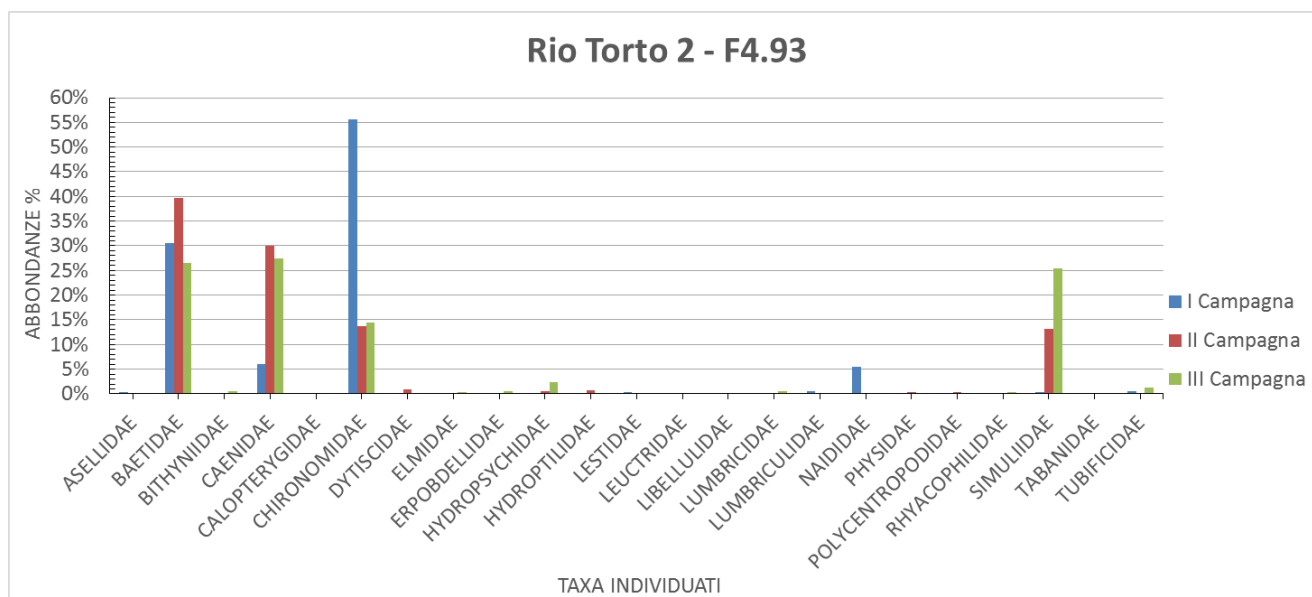


Grafico 7: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna
ASELLIDAE	0,30%	0,00%	0,00%	LEUCTRIDAE	0,00%	0,10%	0,00%
BAETIDAE	30,60%	39,73%	26,53%	LIBELLULIDAE	0,15%	0,00%	0,00%
BITHYNIIDAE	0,00%	0,00%	0,50%	LUMBRICIDAE	0,00%	0,10%	0,50%
CAENIDAE	5,97%	29,93%	27,40%	LUMBRICULIDAE	0,45%	0,00%	0,00%
CALOPTERYGIDAE	0,00%	0,10%	0,00%	NAIDIDAE	5,52%	0,00%	0,00%
CHIRONOMIDAE	55,52%	13,62%	14,45%	PHYSIDAE	0,00%	0,41%	0,25%
DYTISCIDAE	0,00%	0,83%	0,00%	POLYCENTROPODIDAE	0,00%	0,41%	0,00%
ELMIDAE	0,00%	0,00%	0,37%	RHYACOPHILIDAE	0,00%	0,00%	0,37%
ERPOBDELLIDAE	0,15%	0,10%	0,62%	SIMULIIDAE	0,30%	13,21%	25,40%
HYDROPSYCHIDAE	0,15%	0,52%	2,37%	TABANIDAE	0,00%	0,10%	0,00%
HYDROPTILIDAE	0,00%	0,72%	0,00%	TUBIFICIDAE	0,60%	0,10%	1,25%
LESTIDAE	0,30%	0,00%	0,00%				

Tabella 18: Taxa individuati nel corpo idrico Rio Torto 2 e abbondanze percentuali.

3.7 Il fosso San Vittorino

Il fosso San Vittorino è un importante affluente di sinistra dell'Aniene che nasce dalle pendici meridionali del monte Pagliaro, nella zona di confine tra i Monti Tiburtini e i Monti Prenestini, con il nome di fosso delle Fontanelle e scende a valle dapprima verso Sud-Ovest, fiancheggiando il paese di S. Gregorio da Sassola, e poi verso Nord-Ovest fino alla confluenza con l'Aniene, a circa 41 m s.l.m..

La forma del bacino è irregolarmente allungata e occupa una regione all'inizio montagnosa, con versanti acclivi, e poi collinare, con pendii medi e dolci di roccia tufacea, profondamente incisi da vari corsi d'acqua che corrono in fossi stretti e con rive alte e ripide. I dati fisici del fosso San Vittorino sono: superficie del bacino pari a 40 Km², lunghezza dell'asta fluviale è pari a 18,5 Km e altitudine media pari 505 m s.l.m.

Nella stagione di campionamento 2019 è stato effettuato il monitoraggio biologico in due dei tre corpi idrici in cui è stata suddivisa l'intera asta fluviale.

3.7.1 Fosso di San Vittorino 2 – F4.87 – Comune di san Gregorio da Sassola

Il corpo idrico posto più a monte, denominato San Vittorino 2, scorre tra terreni agricoli con una portata media piuttosto scarsa tanto che in stagioni particolarmente aride possono verificarsi periodi di secca. La stazione indagata, identificata con il codice regionale F4.87, ricade nel comune di San Gregorio da Sassola e si trova nella zona in cui il fosso San Vittorino incrocia via Faustianiana.

In questo punto il fosso scorre tra terreni agricoli presentando lievi fenomeni di erosione soprattutto riguardanti la sponda destra. Risulta abbastanza evidente l'alternanza riffle-pool e non di rado, soprattutto in periodi di magra, si formano pozze di acqua stagnante dove prolifera la biomassa algale.

Nelle stagioni primavera-estate è presente una discreta comunità macrofittica.



Ortofoto 10: Foto aerea del punto di campionamento F4.87.

Corpo idrico: Fosso di S. Vittorino 2 Comune: San Gregorio da Sassola Cod. Reg.: F4.87				Monitoraggio: Sorveglianza Tipizzazione: 14SS2TLA			
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star_ICMi
Diatomee	16/07/2019	05358	M1		0,536	Sufficiente	III
	26/09/2019	05542			0,748	Buono	II
Macrofite	16/07/2019	05352	Ma		0,810	Buono	II
	26/08/2019	05541			0,820	Buono	II
Macroinvertebrati	05/03/2019	02367	M	R	0,823	Buono	II
		02368		P	0,593	Sufficiente	III
	16/07/2019	05356		R	0,711	Sufficiente	III
		05357		P	0,751	Buono	II

	08/10/2019	05572 05573		R P	0,769 0,743	Buono Buono	II II
Pesci	31/07/2019	05414			0.333	Scarso	IV

Tabella 19: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico Fosso di S. Vittorino 2.

3.7.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.87

Macroinvertebrati

Al corpo idrico preso in esame viene applicato il monitoraggio di sorveglianza, per questo motivo si monitorano due mesohabitat distinti, pool e riffle, individuando al loro interno i diversi microhabitat presenti.

In questa stazione è stato individuato come mesohabitat riffle la porzione di corpo idrico a monte rispetto al mesohabitat pool. Le procedure di campionamento iniziano sempre dalla stazione a valle per evitare l'effetto drift e il disturbo del substrato con il passaggio degli operatori per raggiungere la stazione a monte poiché i due mesohabitat vengono campionati nello stesso giorno.

I microhabitat che caratterizzano il mesohabitat riffle sono stati divisi in due gruppi abiotici: microlithal, con granulometria di 2 - 6 cm, macrolithal, con granulometria di 20 - 40 cm, e qualche piccolo accumulo di ghiaia (granulometria 0,2 - 2 cm); per i microhabitat biotici sono stati campionati: macrofite emergenti, parti vive di piante terrestri e deposito di materiale organico grossolano (CPOM).

La comunità macrobentonica di questo CI risulta essere sempre ben strutturata per quanto riguarda la presenza di specie anche se alcune sono hanno una bassa densità, soprattutto nel campionamento del mesohabitat pool (grafici 19 e 20). Mediamente sono stati campionati 20 taxa per il mesohabitat riffle e 17 taxa per il mesohabitat pool, distribuiti nei 3 eventi di campionamento annuali. I taxa più abbondanti appartengono all'ordine Ephemeroptera (Baetidae, Caenidae, Ephemerellidae, Heptageniidae) e Trichoptera (Bareidae, Hydropsychidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Sericostomatidae).

Dai campionamenti effettuati e dalla valutazione biologica delle comunità bentoniche, il sito di campionamento risulta essere in una classe di qualità buona (II classe di media secondo l'indice Star_ICMi), discostandosi solo nella prima e seconda campagna di campionamento dove, rispettivamente il mesohabitat pool e il mesohabitat riffle hanno restituito una classe di qualità sufficiente. Lo scostamento può essere dovuto a passaggi di animali al pascolo nella stazione indagata, sono infatti state rilevate tracce presumibilmente di ovini.

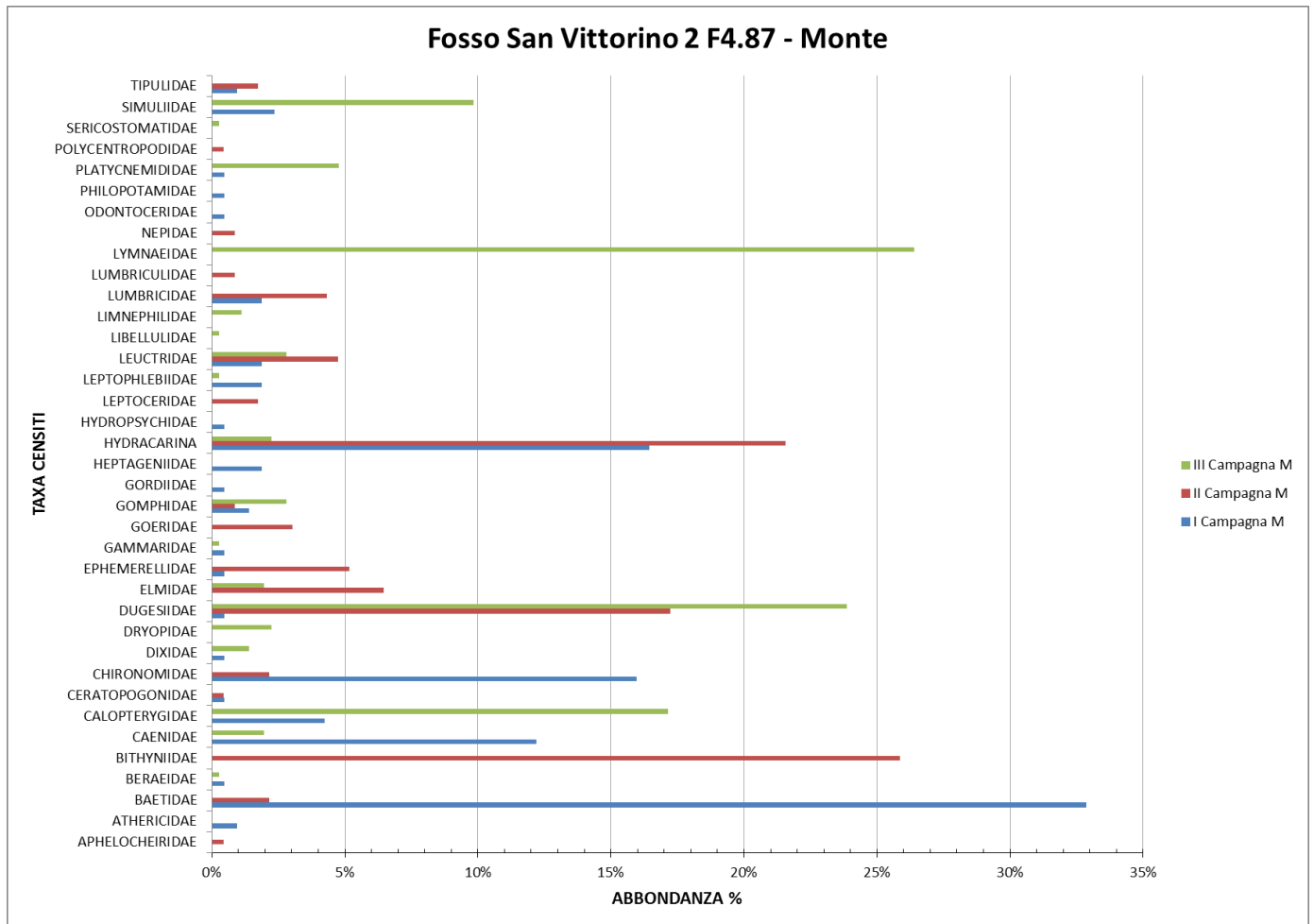


Grafico 8: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni della stazione di monte nelle tre campagne di monitoraggio.

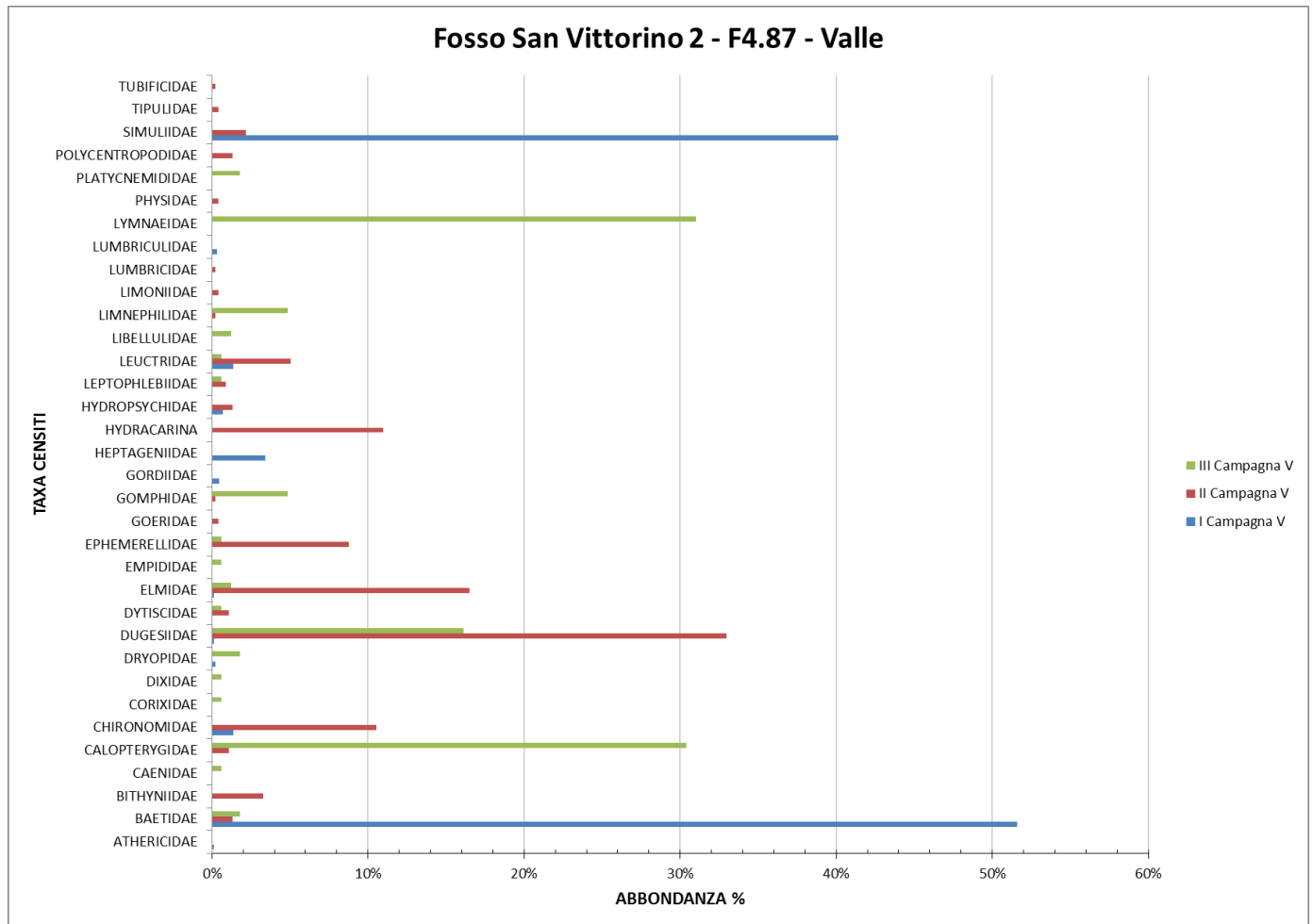


Grafico16: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni della stazione di valle nelle tre campagne di monitoraggio.

TAXA CENSITI	I Campagna Monte	I Campagna Valle	II Campagna Monte	II Campagna Valle	III Campagna Monte	III Campagna Valle
APHELOCHEIRIDAE	0,00%	0,00%	0,43%	0,00%	0,00%	0,00%
ATHERICIDAE	0,94%	0,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BAETIDAE	32,86%	51,61%	2,16%	1,32%	0,00%	1,82%
BERAEIDAE	0,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	0,00%
BITHYNIIDAE	0,00%	0,00%	25,86%	3,30%	0,00%	0,00%
CAENIDAE	12,21%	0,00%	0,00%	0,00%	1,97%	0,61%
CALOPTERYGIDAE	4,23%	0,00%	0,00%	1,10%	17,13%	30,40%
CERATOPOGONIDAE	0,47%	0,00%	0,43%	0,00%	0,00%	0,00%
CHIRONOMIDAE	15,96%	1,38%	2,16%	10,55%	0,00%	0,00%
CORIXIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,61%
DIXIDAE	0,47%	0,00%	0,00%	0,00%	1,40%	0,61%
DRYOPIDAE	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	2,25%	1,82%
DUGESIIDAE	0,47%	0,11%	17,24%	32,97%	23,88%	16,11%
DYTISCIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	1,10%	0,00%	0,61%
ELMIDAE	0,00%	0,11%	6,47%	16,48%	1,97%	1,22%

EMPIDIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,61%
EPHEMERELLIDAE	0,47%	0,00%	5,17%	8,79%	0,00%	0,61%
GAMMARIDAE	0,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	0,00%
GOERIDAE	0,00%	0,00%	3,02%	0,44%	0,00%	0,00%
GOMPHIDAE	1,41%	0,00%	0,86%	0,22%	2,81%	4,86%
GORDIIDAE	0,47%	0,46%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
HEPTAGENIIDAE	1,88%	3,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
HYDRACARINA	16,43%	0,00%	21,55%	10,99%	2,25%	0,00%
HYDROPSYCHIDAE	0,47%	0,69%	0,00%	1,32%	0,00%	0,00%
LEPTOCERIDAE	0,00%	0,00%	1,72%	0,00%	0,00%	0,00%
LEPTOPHLEBIIDAE	1,88%	0,00%	0,00%	0,88%	0,28%	0,61%
LEUCTRIDAE	1,88%	1,38%	4,74%	5,05%	2,81%	0,61%
LIBELLULIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	1,22%
LIMNEPHILIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,22%	1,12%	4,86%
LIMONIIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,44%	0,00%	0,00%
LUMBRICIDAE	1,88%	0,00%	4,31%	0,22%	0,00%	0,00%
LUMBRICULIDAE	0,00%	0,34%	0,86%	0,00%	0,00%	0,00%
LYMNAEIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	26,40%	31,00%
NEPIDAE	0,00%	0,00%	0,86%	0,00%	0,00%	0,00%
ODONTOCERIDAE	0,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PHILOPOTAMIDAE	0,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PHYSIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,44%	0,00%	0,00%
PLATYCYNEMIDIDAE	0,47%	0,00%	0,00%	0,00%	4,78%	1,82%
POLYCENTROPODIDAE	0,00%	0,00%	0,43%	1,32%	0,00%	0,00%
SERICOSTOMATIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	0,00%
SIMULIIDAE	2,35%	40,14%	0,00%	2,20%	9,83%	0,00%
TIPULIDAE	0,94%	0,00%	1,72%	0,44%	0,00%	0,00%
TUBIFICIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,22%	0,00%	0,00%

Tabella 20: Taxa individuati nel CI Fosso San Vittorino 2 e abbondanze percentuali.

Diatomee

Nel grafico 17 si riporta l'abbondanza percentuale dei taxa rinvenuti, calcolata sul totale degli individui di ciascun campione.

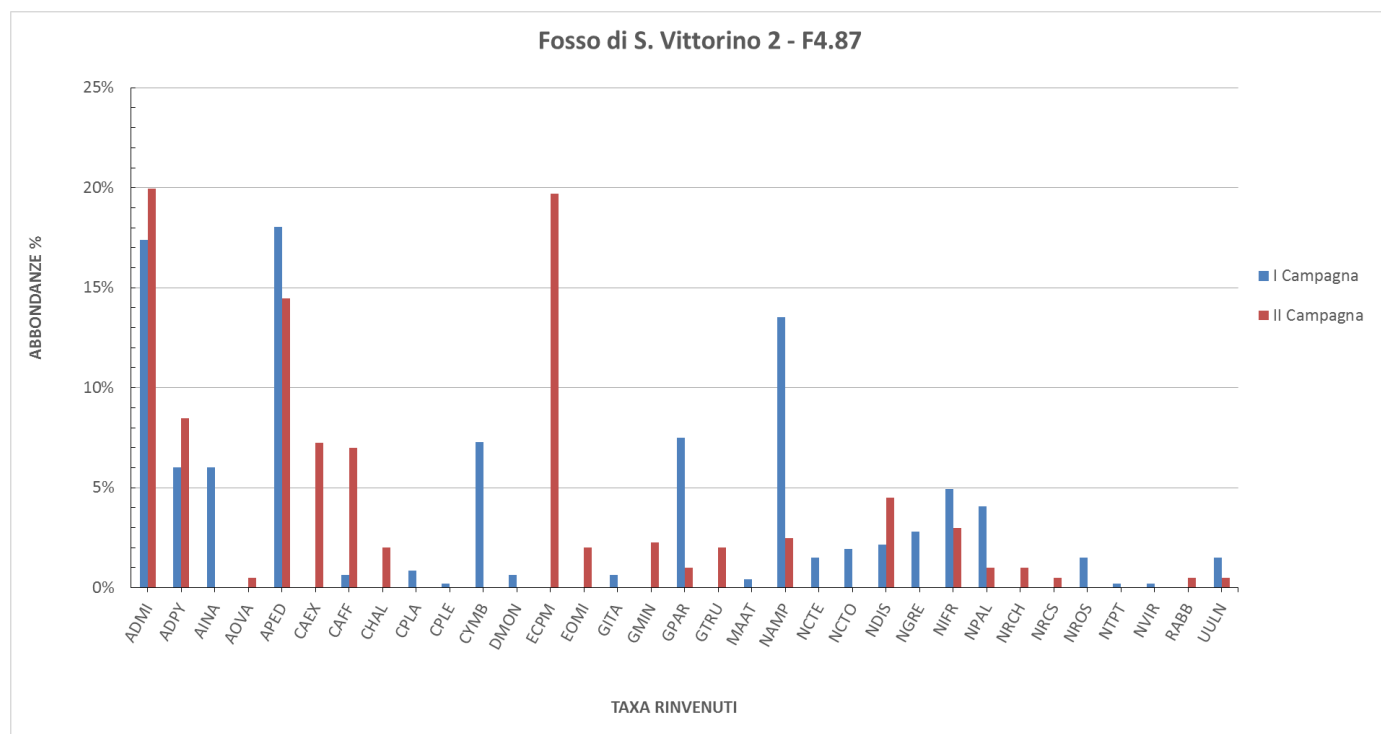


Grafico 9: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle due campagne di monitoraggio.

Il primo campionamento è stato effettuato in data 16/07/2019 utilizzando substrati naturali mobili (ciottoli). L'analisi del campione ha evidenziato la presenza di 23 taxa con un'abbondanza percentuale più elevata di specie pioniere e cosmopolite β -mesosaprobie e α -mesosaprobie, quali *Achnanthydium minutissimum* e *Amphora pediculus*. Entrambe le specie sono considerate moderatamente tolleranti all'inquinamento organico (Falasco E. et al., 2013; Ispra, 110/2014). A queste si aggiunge *Nitzschia amphibia*, una delle specie più frequenti e abbondanti in tutti i corsi d'acqua. Sono presenti concentrazioni rilevanti di specie estremamente tolleranti al carico organico, come *Gomphonema parvulum*, e specie comuni di acque alcaline e mesotrofiche, come *Achnanthydium pyrenaicum*. Con abbondanza leggermente inferiore ma sempre notevole, ritroviamo le specie *Amphora inariensis*, *Nitzschia palea*, *Navicula gregaria*, *N. cryptotenelloides* e *N. cryptotenella*, indicatrici di acque eutrofizzate (Falasco E. et al., 2013; Ispra, 110/2014). I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de polluosensibilité spécifique) sono rispettivamente 3,070 e 12,681, mentre l'indice complessivo ICMI è 0,536, corrispondente a una classe di qualità sufficiente.

Il secondo campionamento è stato eseguito in data 26/09/2019 utilizzando la stessa tipologia di substrato della campagna precedente. Nel campione sono stati individuati 20 taxa comprendenti le stesse specie α -mesosaprobie e β -mesosaprobie rinvenute nel primo ciclo di monitoraggio, presenti con abbondanze simili. A differenza del primo ciclo di monitoraggio, si riscontra la presenza di specie tipiche di acque mesotrofiche come *Cymbella excisa*, o sensibili all'inquinamento come *Encyonopsis minuta*. Per entrambe le specie le

concentrazioni sono tali da contribuire all'innalzamento della qualità ecologica delle acque (Falasco E. et al., 2013; Ispra, 110/2014).

Le specie *Nitzschia amphibia*, *Eolimna minima*, *Gomphonema minutum* e *G. truncatum* sono presenti con abbondanza leggermente inferiore e si segnalano inoltre *Navicula recens* e *N. reichardiana*, quest'ultime due presenti esclusivamente nella prima campagna.

I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de polluosensibilité spécifique) sono rispettivamente 2,256 e 14,989, mentre l'indice complessivo ICMI è 0,748, corrispondente a una classe di qualità buona.

In entrambi i campionamenti le specie *Nitzschia dissipata* e *N. frustulum*, tolleranti l'inquinamento trofico e organico, contribuiscono con abbondanze moderate al raggiungimento della classe di qualità. Le specie *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Navicula viridula* e *N. tripunctata* sono presenti solo nel campione di luglio, mentre le specie *Amphora ovalis* e *Rhoicosphenia abbreviata* sono state identificate solo nel campione della seconda campagna di monitoraggio. In entrambi i casi le abbondanze percentuali calcolate sul totale degli individui conteggiati sono molto basse.

Macrofite

La comunità macrofittica risulta ben equilibrata grazie alla naturalità del corpo idrico ed alla varietà di mesohabitat in esso presenti.

Nel primo campionamento del 15/07/2019 è stata rilevata una copertura macrofittica assoluta del 45% rappresentata da 15 taxa così suddivisi: i mesohabitat rocciosi a flusso medio e discreta ombreggiatura sono caratterizzati da 5 taxa di briofite con il 20% di copertura relativa (*Fissidens crassipes* 10% di copertura relativa, *Amblystegium riparium* 10% di copertura relativa, *Brachythecium rivulare*, *Cratoneuron filicinum* e *Rhyncostegium riparioides* solo presenza); i mesohabitat rocciosi a flusso medio e scarsa ombreggiatura sono caratterizzati da 5 taxa di alghe con il 35% di copertura relativa (*Cladophora* sp., 30% di copertura relativa, *Nostoc* sp. 5% di copertura relativa, *Spyrogira* sp. e *Vaucheria* sp. solo presenza); i mesohabitat sabbiosi o ghiaiosi a flusso lento sono caratterizzati da 5 taxa di fanerogame con 45% di copertura relativa (*Apium nodiflorum* 35% di copertura relativa, *Agrostis stolonifera* 5% di copertura relativa, *Veronica anagallis aquatica* 5% di copertura relativa, *Veronica beccabunga* e *Nasturtium officinale* solo presenza). Si rileva anche la presenza di *Phormidium* sp., cianobatterio ubiquitario che forma una patina incrostante scura sui ciottoli.

Il valore dell'indice IBMR è pari a 10,14 e indica un livello trofico lieve tipico di acque leggermente produttive a flusso medio e con una comunità macrofittica ben strutturata in relazione ai vari mesohabitat presenti in alveo. L' EQR del corpo idrico è pari a 0,81 e la classe di qualità è buona.

Nel secondo campionamento del 26/09/2019 sono stati rilevati 12 taxa con una copertura macrofitica assoluta diminuita al 15% principalmente a causa della diminuzione della biomassa algale, soprattutto per quanto riguarda *Cladophora* sp., e per la scomparsa di *Spyrogira* sp. L'analisi della componente briofitica della comunità riporta l'assenza di *Rhynchostegium riparioides*.

La comunità macrofitica mantiene tuttavia la propria struttura e in questo caso il valore dell'indice IBMR è pari a 10,24 e indica un livello trofico delle acque lieve, non troppo distante da quello già rilevato nel primo campionamento. L' EQR del corpo idrico è pari a 0,82 e la classe di qualità è buona.

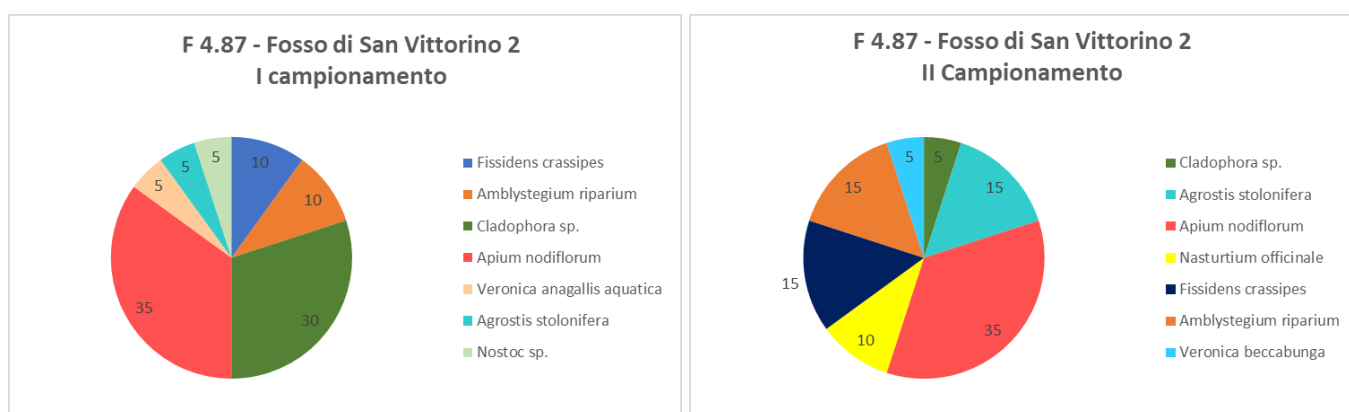


Grafico 10: Coperture macrofitiche relative Fosso di San Vittorino 2 (F 4.87) primo e secondo campionamento

Pesci

Il censimento condotto nella stazione F4.87 ha portato alla cattura di solo due specie autoctone per il Lazio ma con densità demografica frammentaria. Le specie catturate sono: il *Telestes muticellus*, che compone il 92% dell'intero campione ma con consistenza demografica spostata su individui giovani la maggior parte dei quali non ha raggiunto la maturità sessuale, e il rimanente 8% del campione costituito da un numero esiguo di *Sarmarutilus rubilio*, avente al suo interno 8 individui adulti e 4 giovanili. La stazione presentava numerose zone rifugio, per circa il 60% della sua interezza, e un fondo costituito da ghiaia e ciottoli con parti vive di piante sommerse verso gli argini, habitat ideale per le specie riscontrate. L'esiguo numero di specie rinvenuto potrebbe essere ricondotto al passaggio in alveo di bestiame al pascolo. L'indice NISECI, calcolato per questa stazione, risulta essere in classe di qualità scarsa.

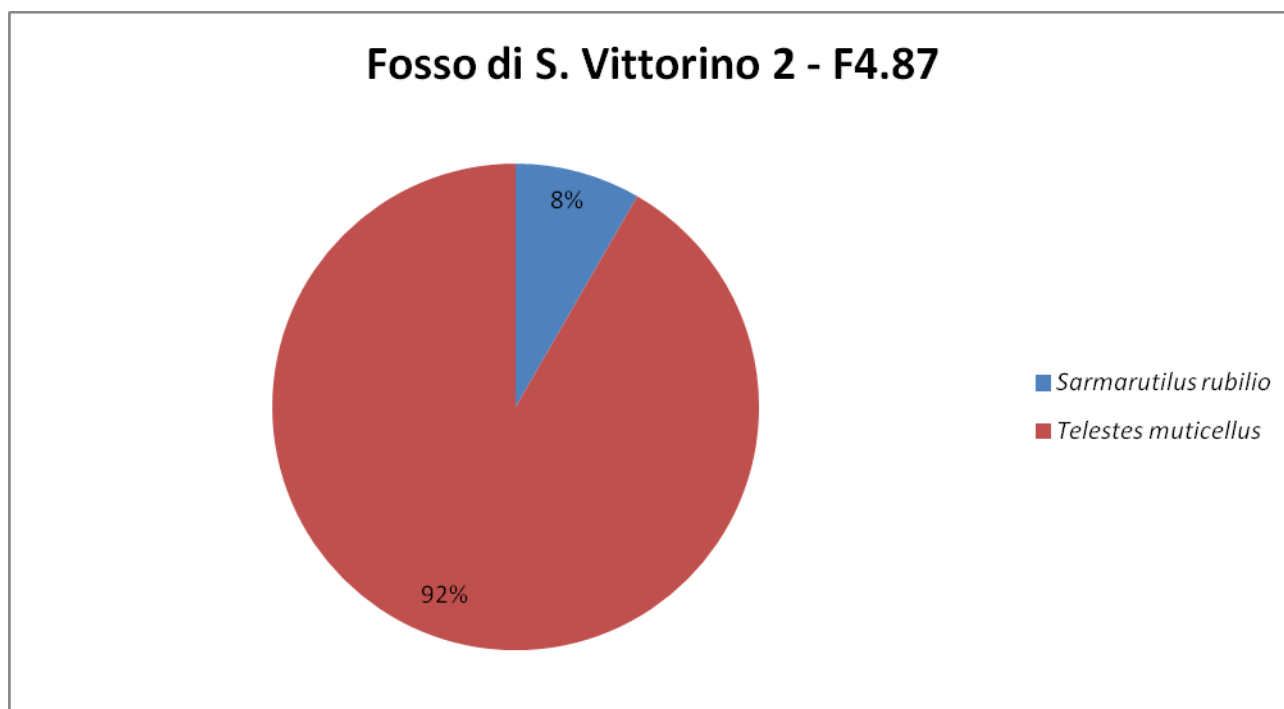


Grafico19: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti.

3.7.1 Fosso di San Vittorino 3 – F4.88 – Comune di Roma

Il corpo idrico denominato San Vittorino 3 presenta caratteristiche geomorfologiche e idrologiche molto simili a quelle del corpo idrico a monte. La stazione indagata, identificata con il codice regionale F4.88, ricade nel comune di Roma e si trova dove il fosso incrocia via di San Vittorino, circa 4,700 km a valle della stazione scelta per il corpo idrico a monte. Anche in questo caso il fosso scorre tra terreni agricoli ma i fenomeni di erosione sono minori. Risultano tuttavia essere di notevole entità le opere di arginatura artificiale e non di rado vengono predisposte opere di pulizia totale della vegetazione presente nell'alveo e sulle rive mediante utilizzo di ruspe, con lo scopo di evitare ostruzioni da parte del materiale vegetale soprattutto sotto il ponte di via San Vittorino con le conseguenti tracimazioni del torrente durante gli innalzamenti di portata.

In assenza di tali opere di sistemazione idraulica, il fosso in questa stazione presenterebbe caratteristiche ecologiche e strutturali non troppo difforni dalla stazione precedente e l'assenza di evidenti fenomeni erosivi rende la vegetazione riparia, quando lasciata libera di crescere, meglio strutturata e più funzionale.

In questa stazione non si sono mai verificati eventi di secca anche durante le stagioni più aride.



Ortofoto 11: Foto aerea del punto di campionamento F4.88.

Corpo idrico: Fosso di S. Vittorino 3 Comune: Roma Cod. Reg.: F4.88				Monitoraggio: Sorveglianza Tipizzazione: 14SS2TLA			
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star ICMi
Diatomee	26/09/2019	05546	M1		0,577	Sufficiente	III
	12/12/2019	05756			0,692	Buono	II
Macrofite	16/07/2019	05354			0,810	Buono	II
	26/08/2019	05545			0,810	Buono	II
Macroinvertebrati	05/03/2019	02383	M	R	0,832	Buono	II
		02384		P	0,796	Buono	II
	20/04/2019	05314		R	0,776	Buono	II
		05315		P	0,776	Buono	II
04/10/2019	05569	R	0,849	Buono	II		
	05570	P	0,863	Buono	II		
Pesci	20/10/2017	15919			0,455	Sufficiente	III

Tabella 21: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico fosso di S. Vittorino 3.

3.7.2 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.88

Macroinvertebrati

Come il San Vittorino 2 anche il corpo idrico S. Vittorino 3, monitorato nella stazione F4.88, rientra nel monitoraggio di sorveglianza e il campionamento si esegue nei due mesohabitat pool e riffle. In media, nelle tre campagne di monitoraggio effettuate, sono stati campionati rispettivamente 26 taxa validi per la il mesohabitat riffle, più a monte rispetto al mesohabitat pool, e 25 taxa validi per il mesohabitat pool. Anche in questa stazione le attività di campionamento sono sempre iniziate dal mesohabitat più a valle al fine di scongiurare l'effetto drift e il disturbo da parte degli operatori. I microhabitat campionati sono stati divisi nei due gruppi, abiotici e biotici: per gli abiotici si è campionato nel microlithal, avente granulometria di 2 - 6 cm, nel macrolithal, avente granulometria di 20 - 40 cm, e in qualche piccolo accumulo di ghiaia avente granulometria 0,2 - 2 cm; per i biotici si è campionato nelle parti vive di piante terrestri. Dai grafici presentati si evince che nel mesohabita riffle sono stati trovati 6 taxa dominanti in ordine decrescente (Gammaridae, Simuliidae, Batidae, Limnaeidae, Bithyniidae e Hydracarina) e nel mesohabitat pool troviamo tutti i taxa ritrovati nel riffle ma con dominanza prevalentemente di Gammaridae, con circa il 70% dell'intero campione cumulato nelle tre stagionalità, seguito dal 19% di Betidae. I dati della stazione F4.88 si presentano stabili nei vari campionamenti trimestrali e nei due mesohabitat, rimanendo nella classe di qualità buona per l'intero anno di monitoraggio.

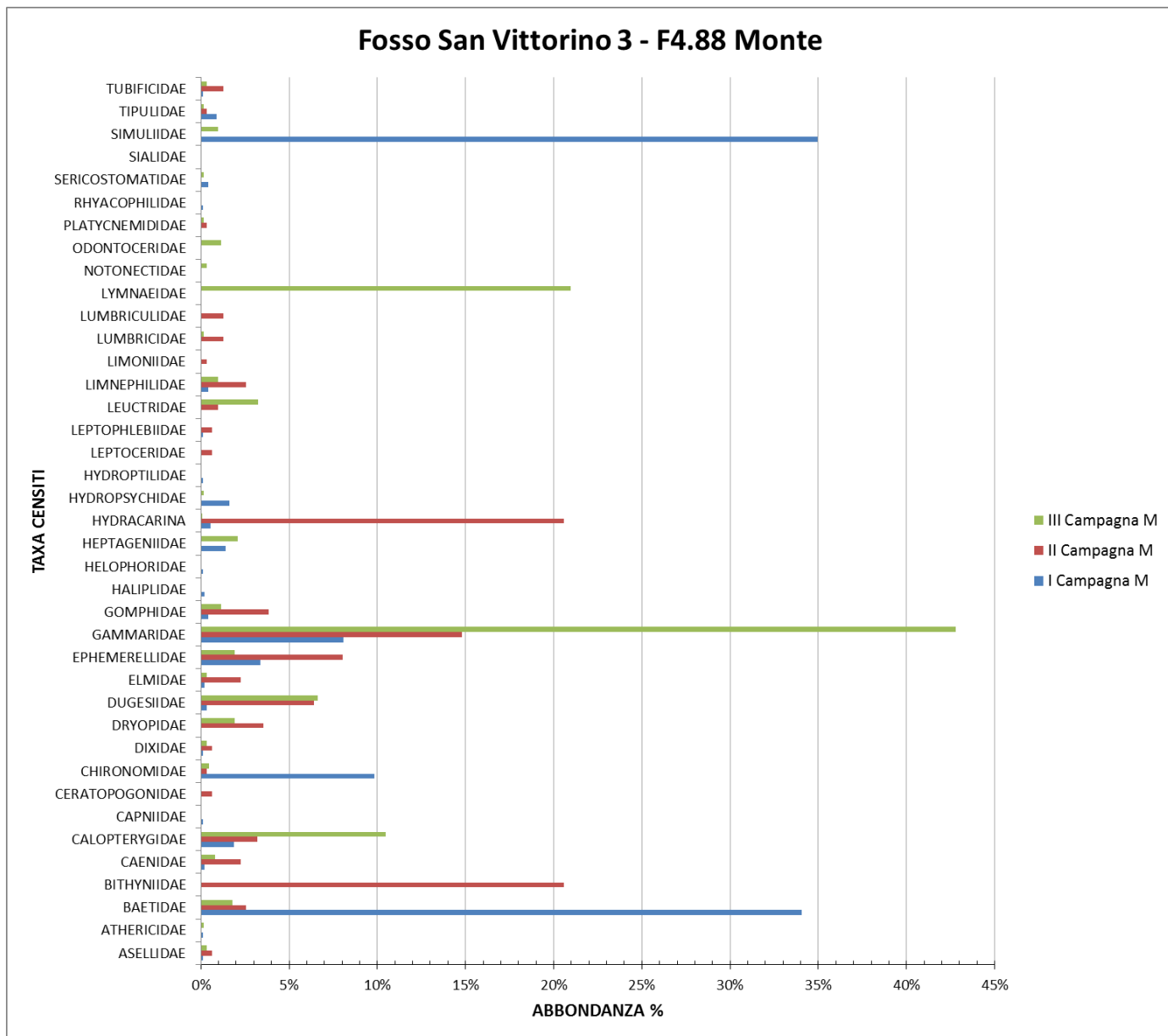


Grafico 20: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni della stazione di monte nelle tre campagne di monitoraggio.

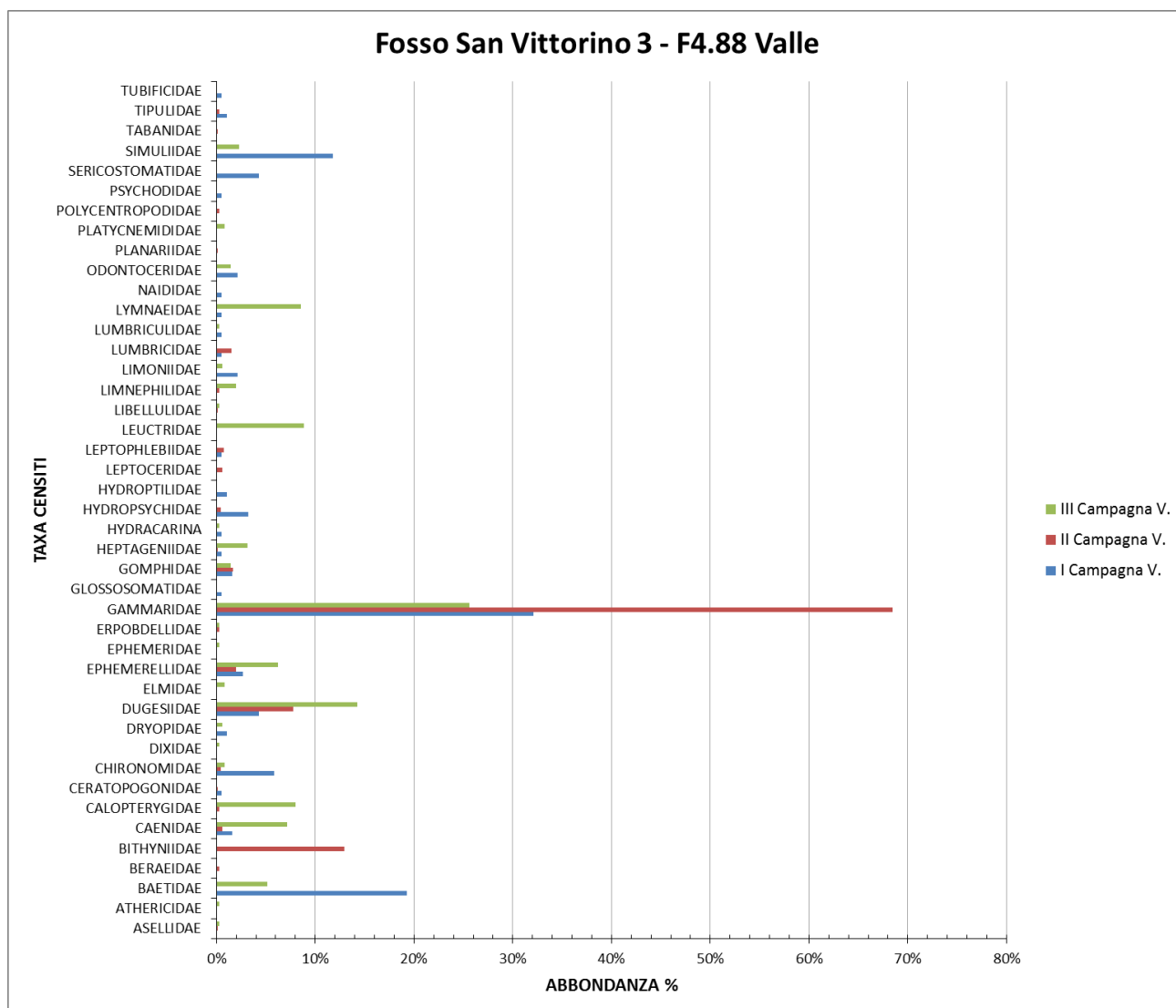


Grafico 21: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni della stazione di valle nelle tre campagne di monitoraggio.

TAXA CENSITI	I Campagna Monte	I Campagna Valle	II Campagna Monte	II Campagna Valle	III Campagna Monte	III Campagna Valle
ASELLIDAE	0,11%	0,00%	0,64%	0,15%	0,32%	0,28%
ATHERICIDAE	0,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,16%	0,28%
BAETIDAE	34,08%	19,25%	2,57%	0,00%	1,78%	5,13%
BERAEIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,30%	0,00%	0,00%
BITHYNIIDAE	0,00%	0,00%	20,58%	12,94%	0,00%	0,00%
CAENIDAE	0,22%	1,60%	2,25%	0,61%	0,81%	7,12%
CALOPTERYGIDAE	1,86%	0,00%	3,22%	0,30%	10,49%	7,98%
CAPNIIDAE	0,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CERATOPOGONIDAE	0,00%	0,53%	0,64%	0,15%	0,00%	0,00%
CHIRONOMIDAE	9,83%	5,88%	0,32%	0,46%	0,48%	0,85%

DIXIDAE	0,11%	0,00%	0,64%	0,00%	0,32%	0,28%
DRYOPIDAE	0,00%	1,07%	3,54%	0,00%	1,94%	0,57%
DUGESIIDAE	0,33%	4,28%	6,43%	7,76%	6,62%	14,25%
ELMIDAE	0,22%	0,00%	2,25%	0,00%	0,32%	0,85%
EPHEMERELLIDAE	3,39%	2,67%	8,04%	1,98%	1,94%	6,27%
EPHEMERIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%
ERPOBDELLIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,30%	0,00%	0,28%
GAMMARIDAE	8,08%	32,09%	14,79%	68,49%	42,78%	25,64%
GLOSSOSOMATIDAE	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GOMPHIDAE	0,44%	1,60%	3,86%	1,67%	1,13%	1,42%
HALIPLIDAE	0,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
HELOPHORIDAE	0,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
HEPTAGENIIDAE	1,42%	0,53%	0,00%	0,15%	2,10%	3,13%
HYDRACARINAE	0,55%	0,53%	20,58%	0,00%	0,08%	0,28%
HYDROPSYCHIDAE	1,64%	3,21%	0,00%	0,46%	0,16%	0,00%
HYDROPTILIDAE	0,11%	1,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
LEPTOCERIDAE	0,00%	0,00%	0,64%	0,61%	0,00%	0,00%
LEPTOPHLEBIIDAE	0,11%	0,53%	0,64%	0,76%	0,00%	0,00%
LEUCTRIDAE	0,00%	0,00%	0,96%	0,00%	3,23%	8,83%
LIBELLULIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%	0,28%
LIMNEPHILIDAE	0,44%	0,00%	2,57%	0,30%	0,97%	1,99%
LIMONIIDAE	0,00%	2,14%	0,32%	0,00%	0,00%	0,57%
LUMBRICIDAE	0,00%	0,53%	1,29%	1,52%	0,16%	0,00%
LUMBRICULIDAE	0,00%	0,53%	1,29%	0,00%	0,00%	0,28%
LYMNAEIDAE	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	20,98%	8,55%
NAIDIDAE	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
NOTONECTIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%
ODONTOCERIDAE	0,00%	2,14%	0,00%	0,00%	1,13%	1,42%
PLANARIIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%
PLATYCNEMIDAE	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	0,16%	0,85%
POLYCENTROPODIIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,30%	0,00%	0,00%
PSYCHODIDAE	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
RHYACOPHILIDAE	0,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SERICOSTOMATIDAE	0,44%	4,28%	0,00%	0,00%	0,16%	0,00%
SIALIDAE	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SIMULIIDAE	34,95%	11,76%	0,00%	0,00%	0,97%	2,28%
TABANIDAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%
TIPULIDAE	0,87%	1,07%	0,32%	0,30%	0,16%	0,00%
TUBIFICIDAE	0,11%	0,53%	1,29%	0,00%	0,32%	0,00%

Tabella 22: Taxa individuati nel corpo idrico fosso di San Vittorino 3 e abbondanze percentuali.

Diatomee

Nel grafico 22 si riporta l'abbondanza percentuale dei taxa rinvenuti, calcolata sul totale degli individui di ciascun campione.

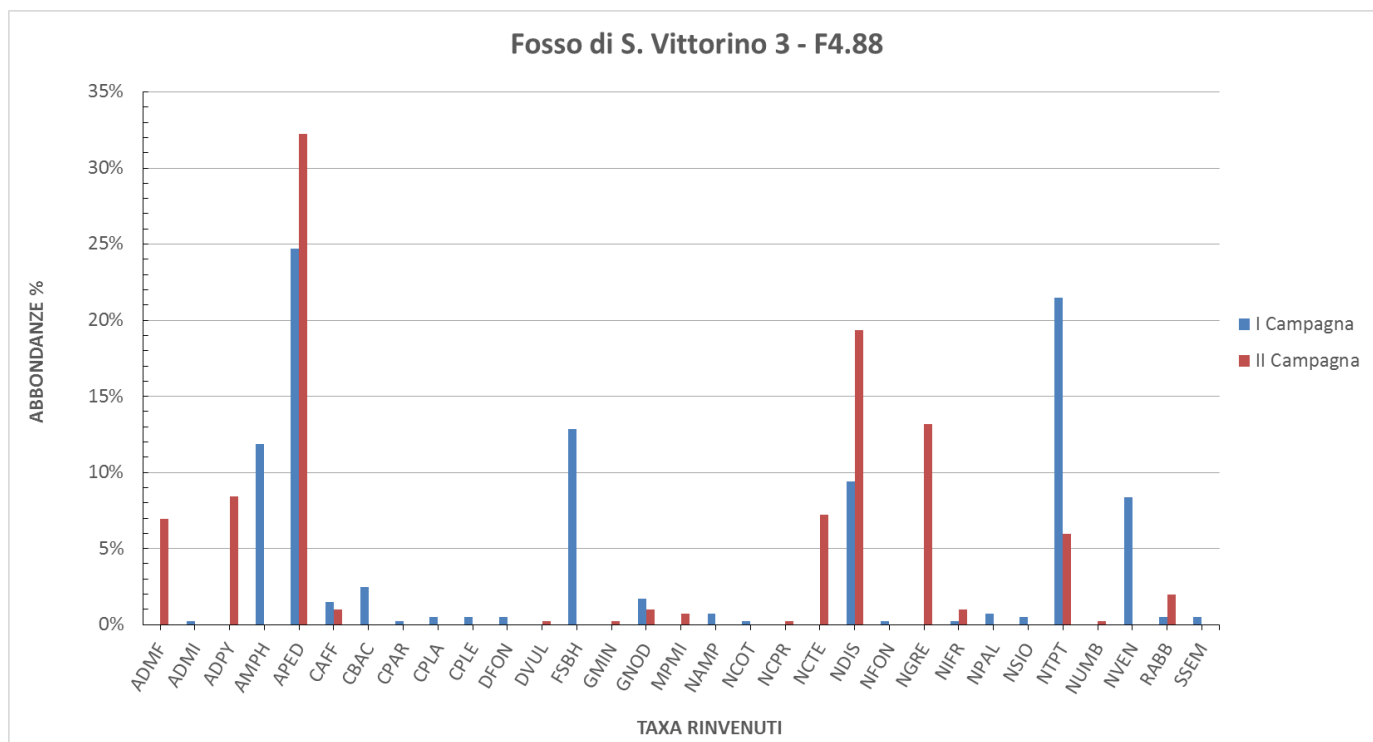


Grafico 11: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle due campagne di monitoraggio.

Il primo campionamento è stato effettuato in data 26/06/2019, utilizzando substrati naturali mobili (ciottoli). Il numero di taxa rinvenuti dopo analisi microscopica del campione è pari a 22.

Le abbondanze percentuali maggiori riguardano la specie *Amphora pediculus* classificata β -mesosaprobia, spesso dominante nei corsi d'acqua caratterizzati da basso carico organico ma con concentrazioni di nutrienti non trascurabili. A seguire le specie *Navicula tripunctata*, classificata β - α -mesosaprobia e *N. veneta*, entrambe tolleranti livelli critici di inquinamento. Si può inoltre riscontrare una moderata presenza di *Fallacia subhamulata*, che predilige invece acque mesotrofiche e oligosaprobie. Caratterizzano la comunità diatomica, pur con abbondanze inferiori, specie come *Caloneis bacillum*, *Gyrosigma nodiferum* e *Cymbella affinis*. Molto bassa è la percentuale in presenza di *Rhoicosphenia abbreviata*, tipica di ambienti oligotrofici e quindi sensibile all'inquinamento (Falasco E. et al., 2013; Ispra, 110/2014).

I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) sono rispettivamente 2,948 e 13,355, mentre l'indice complessivo ICMi è 0,577, corrispondente ad una classe di qualità sufficiente.

Il secondo campionamento è stato effettuato il 12/12/2019, utilizzando la stessa tipologia di substrato della campagna precedente. La comunità diatomica caratterizzata nel campione è costituita da 16 taxa. Così come per il campione precedente, *Amphora pediculus* è la specie più abbondante, seguita da *Nitzschia dissipata*. Quest'ultima è classificata mesosaprobica, alcalifila e abbondante in acque con contenuto di nutrienti medio-elevato (Falasco E. et al., 2013; Ispra, 110/2014). Il taxon era presente anche nel campione della prima campagna ma con percentuale inferiore. Con abbondanza leggermente inferiore, ma altrettanto dominante, ritroviamo le specie *Achnantheidium minutissimum* e *A. pyrenaicum*. Si riconferma la presenza anche di *Navicula tripunctata* alla quale si aggiungono *N. cryptotenella* (β -mesosaprobica) e *N. gregaria* (α -mesosaprobica), quest'ultima indicatore affidabile di acque eutrofizzate (Falasco E. et al., 2013, Ispra, 110/2014). Presente anche in questo caso la specie *Rhoicosphenia abbreviata* con concentrazioni leggermente maggiori rispetto al campionamento precedente.

I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) sono rispettivamente 2,797 e 16,380 mentre l'indice complessivo ICMi è 0,692, corrispondente ad una classe di qualità buona. I taxa *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta* e *Diploneis fontanella* sono stati identificati nel primo campione. Nel campione relativo alla seconda campagna sono invece presenti i taxa *Diatoma vulgare*, *Gomphonema minutum* e *Nitzschia umbonata*. In entrambi i casi le concentrazioni sono molto basse e i taxa non contribuiscono in maniera significativa alla classe di qualità.

Macrofite

La comunità macrofittica presente nella stazione rispetto al corpo idrico a monte mostra, un minor equilibrio delle tre componenti in cui è strutturata. Inoltre, in questo caso la copertura assoluta scende drasticamente al 10% in entrambi i campionamenti a causa del maggior grado di ombreggiatura e alla presenza di strutture di regimentazione idraulica che rendono il flusso del San Vittorino 3 più costante e uniforme e il substrato dell'alveo meno variabile

Nel primo campionamento del 15/07/2019 sono stati rilevati 10 taxa, di cui solo 4 raggiungono una copertura significativa: 3 taxa di fanerogame (*Apium nodiflorum* con il 60% di copertura relativa, *Nasturtium officinale* con il 5% di copertura relativa e *Agrostis stolonifera* con il 5% di copertura relativa) e 1 taxon algale (*Cladophora* sp. con il 30% di copertura relativa). La componente briofittica, rappresentata da 3 taxa, non raggiunge una copertura significativa.

Il valore dell'indice IBMR è pari a 10,16 e indica un livello trofico lieve, tipico di acque leggermente produttive a flusso medio che mantengono comunque una biocenosi ben strutturata.

L'EQR del corpo idrico è pari a 0,81 pari a una classe di qualità buona.

Nel secondo campionamento del 26/09/2019 sono stati rilevati 8 taxa solo 2 dei quali raggiungono una copertura significativa: *Apium nodiflorum* e *Agrostis stolonifera* con copertura relativa rispettivamente pari all'80% e al 20%. Sia la componente algale che quella briofitica non raggiungono una copertura significativa. Nonostante i risultati, la comunità macrofittica mantiene la propria struttura e anche in questo caso il valore dell'indice IBMR mostra un livello trofico delle acque praticamente identico a quello già rilevato nel primo campionamento. Il corpo idrico ricade nella classe di qualità buona.

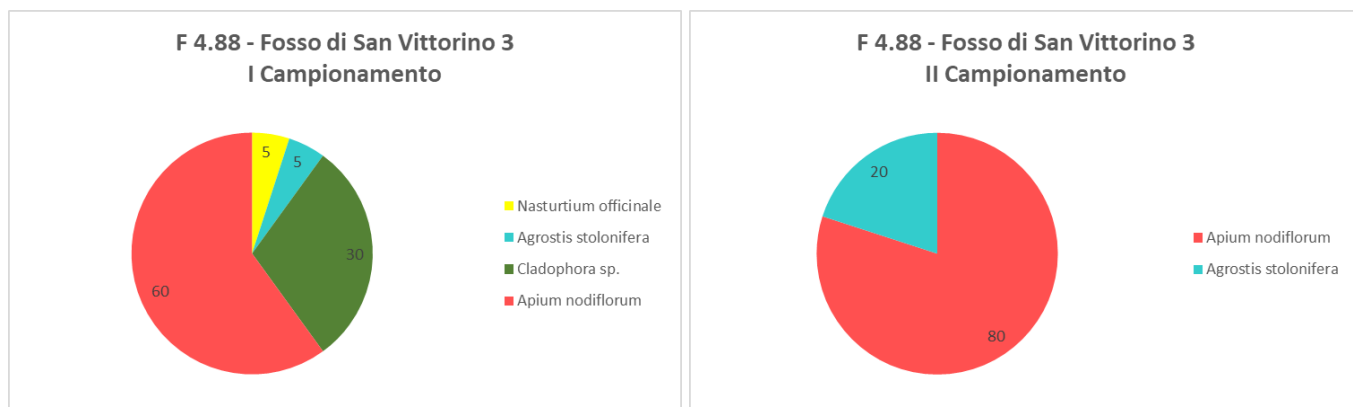


Grafico 12: Coperture macrofittiche relative Fosso di San Vittorino 3 (F 4.88) primo e secondo campionamento

Pesci

Il risultato rispecchia in parte la massiccia presenza di *Telestes muticellus* della stazione di monte (F4.87), che costituisce l'88% dell'intera popolazione campionata, ma a differenza della stazione S. Vittorino 2, nella stazione S. Vittorino 3 sono presenti altre quattro specie: *Anguilla anguilla*, *Barbus caninus*, *Sarmarutilus rubilio* e *Squalius squalius*. Queste sono tutte specie autoctone per l'Italia ma il *Barbus caninus* è definita transfaunata, ovvero proveniente dal territorio Nazionale ma al di fuori del suo normale areale di distribuzione (Kottelat & Freyhof, 2007); la specie è endemica del distretto padano veneto ed è stata introdotta in alcuni fiumi dell'Italia Centrale (Bianco 1995; 1998). Rispetto all'esigua quantità d'acqua, la stazione indagata risulta molto produttiva, basti pensare che in circa 90 m² campionati si è riscontrata una biomassa pari a 24,3 gr/m² con una densità pari a 7,8 ind./m². Il risultato derivato dall'applicazione dell'indice NISECI per questa stazione è una classe di qualità sufficiente.

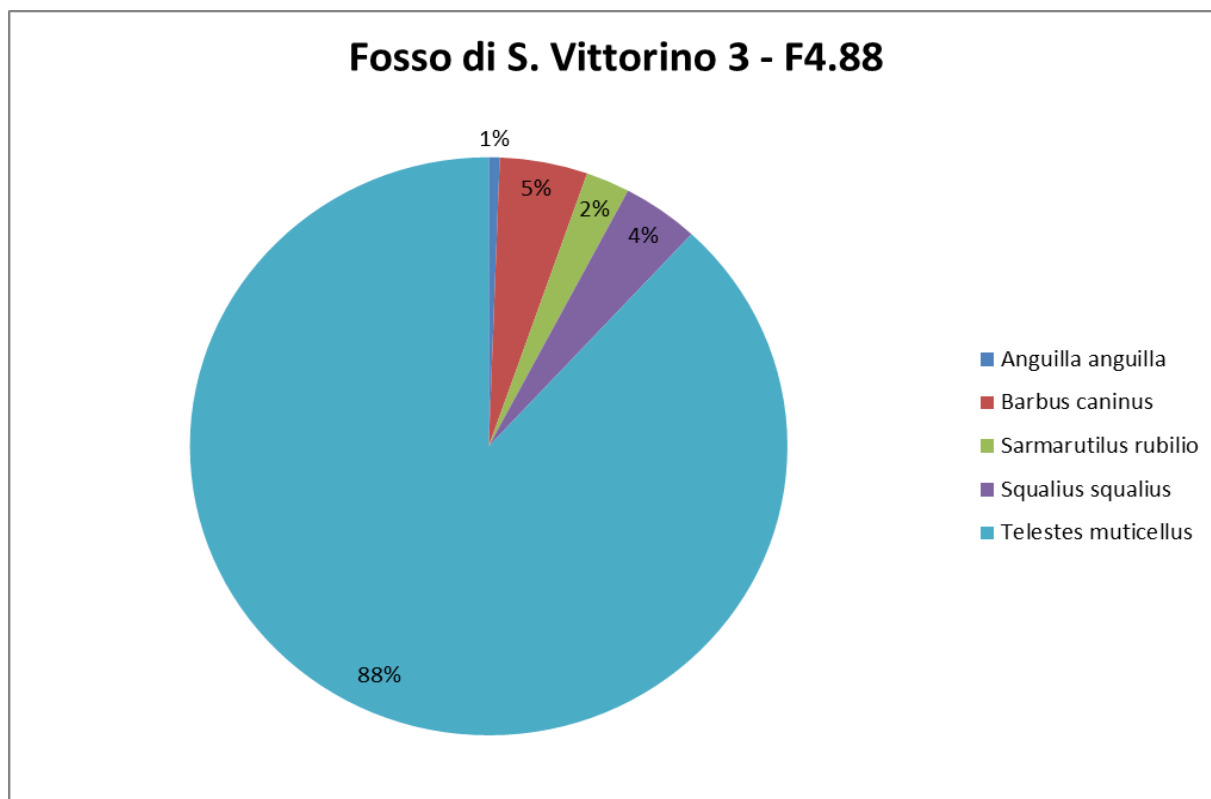


Grafico 24: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti.

3.8 Il Fosso Savo (Centogocce) – F4.16 - Comune di Valmontone

Il fosso Savo è un affluente di destra del fiume Sacco e ha origine sul vulcano dei Colli Albani, alle pendici settentrionali del Colle dei Morti nel comune di Rocca di Papa, con il nome di fosso della Velica. A causa della sua scarsa portata annuale risulta essere un corso d'acqua a carattere intermittente. Il fosso scende a valle fino alla confluenza con il fiume Sacco e in questo tratto cambia il nome in fosso Savo.

Il bacino del fosso Savo ha forma irregolare e occupa una regione di alte e medie colline con versanti più o meno acclivi buona parte della quale è coperta da boschi. La superficie del bacino è pari a 85 Km², la lunghezza d'asta del corso d'acqua è pari a 25,5 Km e l'altitudine media è di 499 m s.l.m.

Nella stagione di campionamento 2019 è stato effettuato il monitoraggio biologico esclusivamente nel corpo idrico denominato fosso Savo (Centogocce) 2.

La stazione di campionamento, identificata con il codice regionale F4.16, ricade nel comune di Valmontone nella zona in cui il corso d'acqua scorre parallelo alla Via Casilina all'altezza del Km 47.

Il fosso Savo scorre tra terreni coltivati ma la scarsa portata e l'evidente apporto di acque nere ne compromette la qualità nonostante la vegetazione spondale mantenga caratteristiche di naturalità. L'insieme di questi fattori incide notevolmente sulla struttura della comunità dei macroinvertebrati del corso d'acqua.



Ortofoto 12: Foto aerea del punto di campionamento F4.16.

Corpo idrico: Fosso Savo 2 Comune: Valmontone Cod. Reg.: F4.16				Monitoraggio: Operativo Tipizzazione: 14SS2TLA			
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star_ICMi
Diatomee	EQB Non monitorato in questo sito						
Macrofite	EQB Non monitorato in questo sito						
Macroinvertebrati	23/03/2019	03389		G	0,054	Cattivo	V
	21/06/2019	05317		G	0,135	Cattivo	V
	04/11/2019	05671		G	0,103	Cattivo	V
Pesci	21/06/2019		NO FISH		0	Cattivo	V

Tabella 23: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico Fosso Savo 2

3.8.1.1 Monitoraggio Biologico – Stazione F4.16

Macroinvertebrati

La scarsa portata del fosso Savo e le forti pressioni ambientali a cui esso è sottoposto incidono pesantemente sulla struttura della comunità macrobentonica che colonizza il corso d'acqua.

Sono presenti pochi taxa e tutti caratterizzati da un'estrema tolleranza alle condizioni di inquinamento e di anossia (Chironomidae, Simuliidae, Lumbriculidae, Tubificidae, Naididae).

In tutti e tre i campionamenti il corpo idrico mostra una classe di qualità cattiva. L'indice Star_ICMi raggiunge il suo valore più alto, pari 0,135, nel campionamento di inizio estate a causa della presenza puntiforme del genere *Cloeon* sp., efemerottero appartenente alla famiglia dei Baetidae, taxon tollerante che può vivere per mesi in condizioni di anossia.

Dall'applicazione del software MacrOper per il calcolo dell'indice macrobentonico la classe di qualità media della sezione indagata risulta essere la V.

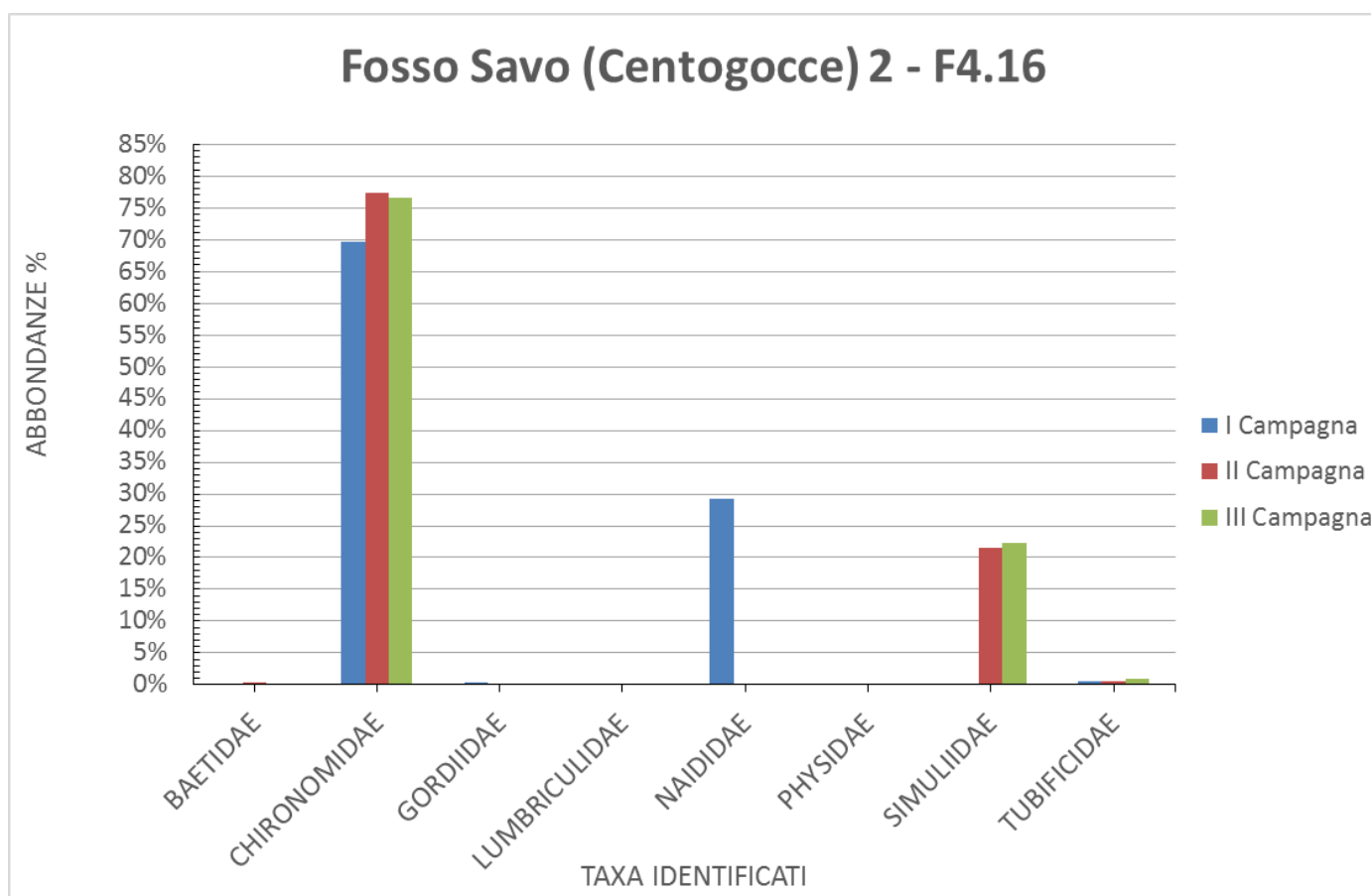


Grafico 25: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna
BAETIDAE	0,00%	0,43%	0,00%	NAIDIDAE	29,22%	0,00%	0,00%

CHIRONOMIDAE	69,65%	77,38%	76,49%	PHYSIDAE	0,00%	0,00%	0,25%
GORDIIDAE	0,38%	0,00%	0,00%	SIMULIIDAE	0,00%	21,49%	22,28%
LUMBRICULIDAE	0,13%	0,16%	0,00%	TUBIFICIDAE	0,63%	0,54%	0,99%

Tabella 24: Taxa individuati nel corpo idrico fosso Savo (Centogocce) 2 e abbondanze percentuali.

3.9 Il fiume Tevere

Le sorgenti del Tevere si trovano sul monte Fumaiolo a 1.268 m di altitudine, in provincia di Forlì - Cesena. Il suo bacino occupa una vasta zona del versante tirrenico dell'Italia centrale fra l'Appennino Umbro-Marchigiano e Abruzzese a oriente e l'anti-Appennino Toscano Laziale a occidente.

Con una lunghezza dell'asta fluviale di 405 Km, ha il bacino più esteso dell'Italia peninsulare (17.375 km²) comprendente porzioni di territorio appartenenti a 335 comuni, 12 provincie e 6 regioni (Umbria 47%, Lazio 41%, Toscana-Umbria-Marche-Emilia Romagna-Abruzzo 11,995%) nonché uno 0,005% appartenente allo Stato Città del Vaticano.

La portata media annua alla foce del Fiume Tevere è pari a quasi 240 m³/sec; l'altitudine media del bacino idrografico è pari a 524 metri e i suoi principali affluenti sono il Nera, l'Aniene, il Chiaschio e il Paglia.

Il Tevere inizia a far parte della città metropolitana di Roma Capitale all'altezza del comune di Ponzano Romano e, per un lungo tratto (circa 20 Km), fa da confine tra la stessa città metropolitana e la provincia di Rieti. Questo tratto di fiume, che attraversa territori adibiti prevalentemente a uso agricolo, riceve l'apporto di alcuni modesti affluenti.

All'altezza di Torrita Tiberina e di Nazzano il fiume attraversa la Riserva Naturale del Tevere – Farfa, costituita a protezione di una zona umida di interesse internazionale. Il confine Sud della riserva coincide con la diga dell'ENEL di Meana. In questo tratto il Tevere riceve le acque del fiume Farfa il cui bacino insiste quasi esclusivamente nella provincia di Rieti, interessando la città metropolitana di Roma Capitale solo nel suo tratto terminale.

Anche a valle della riserva naturale, fino al confine con il comune di Roma, il territorio circostante il Tevere è prevalentemente adibito a uso agricolo mentre, man mano che ci si avvicina verso la diga di Castel Giubileo, aumentano gli insediamenti abitativi o adibiti ad attività terziaria. Su questo tratto di fiume si riversano le acque di numerosi affluenti.

La diga di Castel Giubileo, come la diga di Meana sopra citata, limita il trasporto di materiale solido al mare contribuendo, pertanto, alla vistosa erosione del litorale che si verifica specialmente all'altezza di Isola Sacra nel comune di Fiumicino. Le due dighe, inoltre, costituiscono barriere insormontabili per la risalita dei pesci con effetti negativi sull'ecologia delle popolazioni ittiche.

Tra la diga di Castel Giubileo e Ponte Milvio si alternano aree verdi parzialmente adibite a scopo agricolo, insediamenti, attività terziarie o piccole industrie, impianti sportivi (compreso il Galoppatoio di Tor di Quinto), l'Aeroporto dell'Urbe, il depuratore di Roma Nord e l'immissione del fiume Aniene. Sull'ansa di Grottarossa è stato costruito da ACEA un impianto per la potabilizzazione dell'acqua. In questo tratto, infine, il Tevere riceve le acque del fiume Aniene, del fosso Valchetta, del fosso Acqua Traversa o Crescenza e di altri piccoli affluenti.

Da Ponte Milvio a Ponte Marconi il Tevere attraversa la il tratto urbano della città di Roma. I numerosi corsi d'acqua che una volta si immettevano nel fiume sono ormai stati quasi completamente convogliati nei collettori comunali che costeggiano il Tevere e l'Aniene.

Alla periferia di Roma si riscontrano, invece, ancora numerosi corsi d'acqua non intubati.

Da Ponte Marconi a Ponte monumentale di Mezzocammino (G.R.A.) si incontrano terreni agricoli, impianti sportivi, borghetti con insediamenti artigianali, cantieri navali, insediamenti industriali (nell'ansa Magliana), l'ippodromo di Tor di Valle e il depuratore di Roma Sud, il più grande di Roma. Per quanto riguarda gli affluenti, in questo tratto del Tevere, si riversano il fosso Vallerano e il fosso della Magliana.

Dal ponte di Mezzocammino a Capo due Rami, dove il Tevere si divide nei rami di Fiumara Grande e Fiumara Piccola (o canale di Fiumicino), sulla riva sinistra sono presenti numerosi insediamenti abitativi che attualmente costituiscono veri e propri quartieri alternati a campi coltivati sugli argini del fiume. In questo tratto il Consorzio di Bonifica Tevere e Agro Romano preleva le acque per alimentare i canali di irrigazione a servizio delle coltivazioni dell'esteso territorio consortile.

Per quanto riguarda gli affluenti, in questo tratto il Tevere riceve le acque del fosso di Spinaceto, del fosso di Malafede e del fosso Galeria. L'ultimo tratto del Tevere comprende l'Isola Sacra, racchiusa tra due rami in cui il fiume si biforca all'altezza di Capo due Rami.

Il canale principale chiamato Fiumara Grande, che costituisce il corso naturale del fiume, raggiunge il mare a sud dell'Isola, mentre il canale di Fiumicino (Fiumara Piccola) raggiunge il mare a nord dell'Isola. Nel canale di Fiumicino, all'altezza della strada Portuense, sono ubicati gli scarichi dell'Aeroporto Leonardo da Vinci e i dilavamenti dell'area aeroportuale. Nella Fiumara Grande, le cui sponde nell'ultimo tratto sono ridotte a un imbarcadero, vengono scaricate le acque reflue provenienti dal depuratore di Ostia.

Nella stagione di monitoraggio 2019 è stato monitorato il corpo idrico denominato Fiume Tevere 5 in entrambe le stazioni di campionamento ricadenti nel comune di Roma.

3.9.1 Fiume Tevere 5 – F4.06 – Comune di Roma

La stazione indagata più a monte, identificata con il codice regionale F4.06, sita nel pieno centro di Roma, si trova all'altezza di Ponte Cavour che è andato a sostituire il vecchio Ponte di Ripetta.

In questo punto il fiume, largo circa 90 m e con una profondità media di 6,5 m, scorre tra alti argini costruiti tra il 1876 e il 1926 perdendo qualsiasi carattere di naturalità.

La velocità della corrente, mediamente nell'ordine di 0,2 – 0,3m/sec, subisce notevoli variazioni legate al regime idrologico del fiume che è sottoposto a frequenti fenomeni di innalzamento ed abbassamento del livello dell'acqua legati alla stagionalità e alla piovosità lungo l'intero bacino. Non sono mancate negli ultimi anni piene eccezionali in periodi particolarmente piovosi.



Ortofoto 13: Foto aerea del punto di campionamento F4.06.

Corpo idrico: Tevere 5 Comune: Roma Cod. Reg.: F4.06		Monitoraggio: Sentinella (rete nucleo) Tipizzazione: 14SS5DLA					
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star ICMi
Diatomee	12/06/2019	05284	M3	SA	0,717	Buono	II
	30/09/2019	05557	M3	SA	0,787	Buono	II
Macrofite	EQB Non monitorato in questo sito						
Macroinvertebrati	07/05/2019	05015	M3	SA	0,572	Sufficiente	III
	13/06/2019	05285		SA	0,432	Scarso	IV
	01/10/2019	05562		SA	0,321	Scarso	IV
Pesci	Eqb non monitorato						

Tabella 25: Tabella riepilogativa dei monitoraggi biologici per il corpo idrico Tevere 5 (F4.06).

3.9.1.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.06

Macroinvertebrati

Nella stazione F4.06 il Tevere viene monitorato con l'ausilio dei substrati artificiali (SA) che vengono posizionati in acqua, colonizzati dai macroinvertebrati trasportati dalla corrente (effetto *drift*) e prelevati secondo la metodologia vigente dopo un mese circa.

La comunità del macrobenthos ha la struttura attesa per un grande fiume non guadabile di pianura che è sottoposto a pressioni ambientali molto rilevanti.

Nel primo campionamento il corpo idrico presenta una classe di qualità sufficiente per la presenza dei taxa di due famiglie di Ephemeroptera: i Baetidae, rappresentati da 2 unità operative (*Baetis 01* e *Baetis PL*) e gli Effemerellidae, rappresentati dal genere *Ephemerella* sp. Sono inoltre presenti *Hydropsichidae* sp. (Trichoptera) e taxa di Diptera, Crustacea, Tricladida e Oligochaeta che tollerano condizioni di inquinamento anche rilevanti. L'indice Star_ICMi è pari a 0,572.

Nei due campionamenti successivi la comunità macrobentonica risulta ancor più destrutturata soprattutto per il crollo del numero totale dei Baetidae che tuttavia nel secondo campionamento sono rappresentati da 3 unità operative (*Baetis 01*, *Baetis PC*, *Baetis PL*).

In entrambi i casi la classe di qualità ottenuta è scarsa e l'indice Star_ICMi è 0,432 per il secondo campionamento e 0,321 per il terzo.

Dall'applicazione del software MacrOper per il calcolo dell'indice macrobentonico la classe di qualità media della sezione indagata risulta essere la IV.

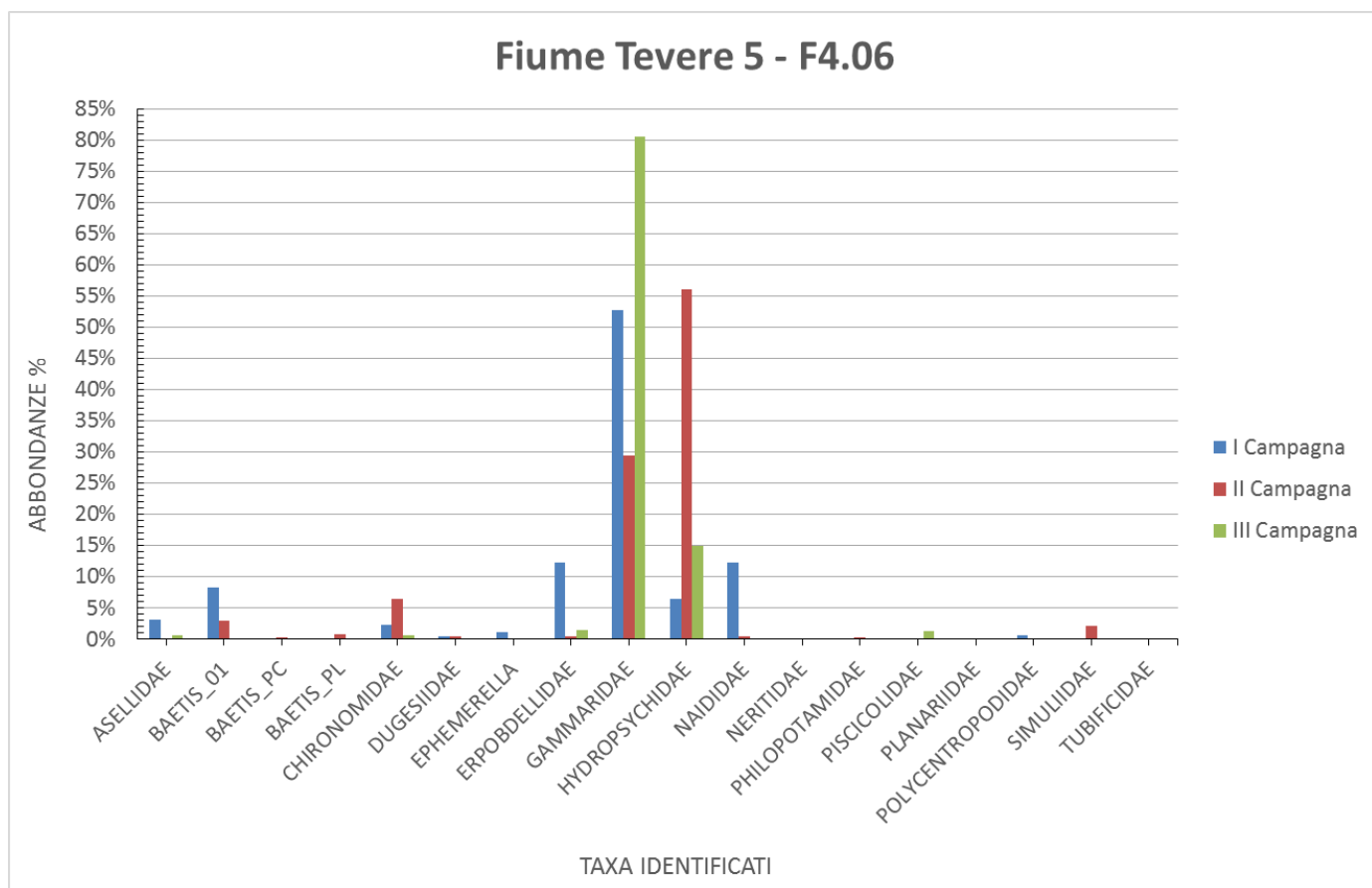


Grafico26: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna
ASELLIDAE	3,06%	0,00%	0,56%	HYDROPSYCHIDAE	6,43%	56,15%	14,98%
BAETIS_01	8,27%	2,94%	0,00%	NAIDIDAE	12,25%	0,53%	0,00%
BAETIS_PC	0,00%	0,27%	0,00%	NERITIDAE	0,00%	0,00%	0,19%
BAETIS_PL	0,15%	0,80%	0,19%	PHILOPOTAMIDAE	0,00%	0,27%	0,00%
CHIRONOMIDAE	2,30%	6,42%	0,56%	PISCICOLIDAE	0,00%	0,00%	1,31%
DUGESIIDAE	0,46%	0,53%	0,19%	PLANARIIDAE	0,15%	0,00%	0,00%
EPHEMERELLA	1,07%	0,00%	0,00%	POLYCENTROPODIDAE	0,61%	0,00%	0,00%
ERPOBDELLIDAE	12,25%	0,53%	1,50%	SIMULIIDAE	0,00%	2,14%	0,00%
GAMMARIDAE	52,83%	29,41%	80,52%	TUBIFICIDAE	0,15%	0,00%	0,00%

Tabella 26: Taxa individuati nel corpo idrico Tevere 5 e abbondanze percentuali.

Diatomee

Nel grafico 27 si riporta l'abbondanza percentuale dei taxa rinvenuti, calcolata sul totale degli individui di ciascun campione.

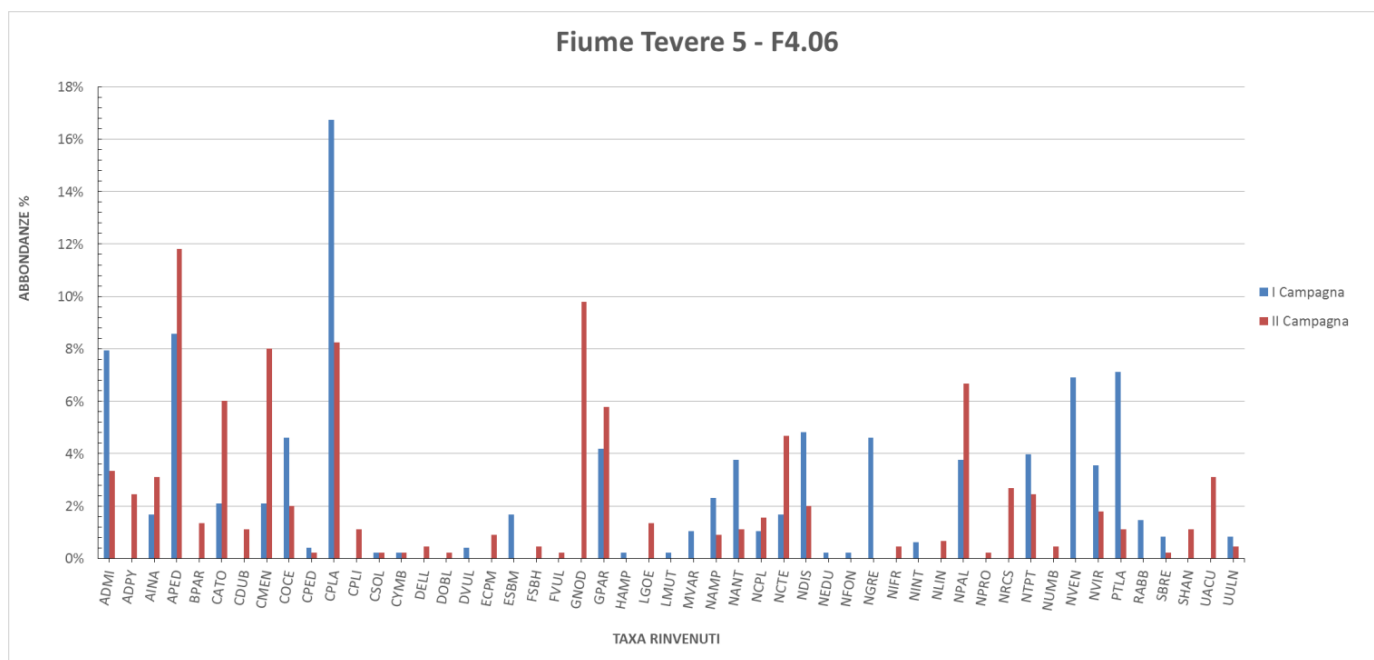


Grafico 27: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle due campagne di monitoraggio.

Il primo campionamento è stato effettuato in data 12/06/2019 utilizzando substrati artificiali appositamente depositi in corrispondenza della zona eufotica. L'analisi ha evidenziato la presenza di 33 taxa con elevata abbondanza percentuale delle specie *Cocconeis placentula* e *Planothidium lanceolatum*. Entrambe hanno uno spettro ecologico ampio e non precisamente definito, capaci di tollerare un inquinamento moderato. A queste si aggiunge *Amphora pediculus* specie β -mesosaprobia tipica di acque eutrofiche (Falasco E. et al., 2013; Ispra, 110/2014). Caratterizzano il campione, anche se con abbondanze inferiori, specie appartenenti al genere *Cyclotella* sp., tipiche di acque con flussi moderati come quelle dei grandi fiumi. In particolare sono state riscontrate *Cyclotella ocellata*, specie oligosaprobica e meso-eutrofica e, in misura minore, *C. meneghiniana* e *C. atomus*, α -mesosaprobiche ed eutrofiche. Sono infine presenti, con abbondanze rilevanti, anche *Navicula veneta*, *N. gregaria* e *N. tripunctata*, specie ampiamente tolleranti acque eutrofiche (Falasco E. et al., 2013; Ispra, 110/2014). Con abbondanza leggermente inferiore ritroviamo anche le specie *Gomphonema parvulum* e *Nitzschia dissipata*.

I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de polluossensibilité spécifique) sono rispettivamente 3,089 e 11,340, mentre l'indice complessivo ICMI è 0,717, corrispondente a una classe di qualità buona. Solo nella prima campagna e sempre in percentuale elevata, si ritrovano le specie *Achnanthes minutissimum* ed *Eolimna subminuscola*.

Il secondo campionamento è stato eseguito in data 30/09/2019 utilizzando la stessa tipologia di substrato della campagna precedente. Nel campione sono presenti 40 taxa ed è dominante in percentuale la presenza delle specie *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula* e *Gyrosigma nodiferum*. Quest'ultima popola ambienti mesotrofici ed è considerata una specie tollerante all'inquinamento in generale (Falasco E. et al.,

2013; Ispra, 110/2014). Come nel primo campionamento sono presenti specie del genere *Cyclotella* sp., ma in questo caso prevalgono *Cyclotella meneghiniana* e *C. atomus* rispetto a *C. ocellata*.

Caratterizza il campione anche una discreta abbondanza di *Nitzschia palea* e *Gomphonema parvulum*, ampiamente tolleranti acque eutrofiche e ricche di sostanza organica (Falasco E. et al., 2013; Ispra, 110/2014).

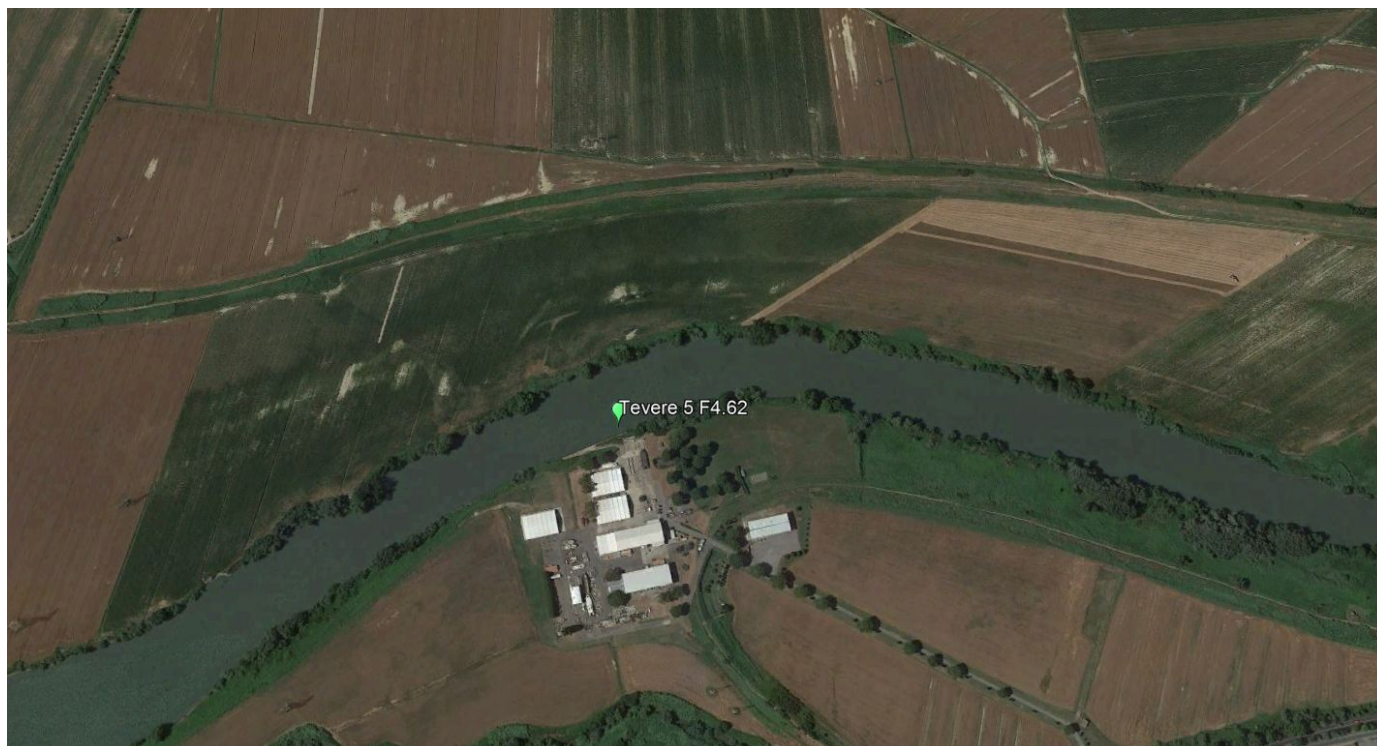
I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de polluosensibilité spécifique) sono rispettivamente 2,899 e 11,043, mentre l'indice complessivo ICMI è 0,787 corrispondente a una classe di qualità buona come quella rilevata nel primo campionamento. Sono presenti con abbondanza leggermente inferiore anche le specie *Achnanthydium pyrenaicum*, *A. minutissimum*, *Amphora inariensis* e *Navicula cryptotenella*.

Le specie *Luticola mutica*, *Hantzschia amphioxys* e *Neidium dubium* sono presenti solo nel campione di giugno, mentre le specie *Diploneis elliptica*, *D. oblongella*, *Encyonopsis minuta* e *Fallacia subhamulata* sono state identificate solo nel campione della seconda campagna di monitoraggio. In entrambi i casi le concentrazioni percentuali sul totale di individui conteggiati sono molto basse e i taxa non contribuiscono in maniera significativa alla classe di qualità dei due campioni.

3.9.2 Fiume Tevere 5 – Stazione F4.62 – Comune di Roma

La seconda stazione indagata, identificata con il codice regionale F 4.62, si trova circa 20 km a valle della prima, lungo la via Del Mare poco più a sud dell'abitato di Vitinia.

In questo punto il Tevere ha caratteristiche idrologiche molto simili al punto a monte ma scorre tra terreni coltivati, mantenendo una vegetazione spondale naturale tipica del tratto potamale dei grandi fiumi di pianura ma alternata a zone di regimentazione idraulica.



Ortofoto 14: Foto aerea del punto di campionamento F4.62.

Corpo idrico: Tevere 5 Comune: Roma Cod. Reg.: F4.62			Monitoraggio: Operativo Tipizzazione: 14SS5DLA				
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star ICMi
Diatomee	26/06/2019	05336	M3	SA	0,627	Buono	II
	28/09/2019	05551		SA	0,657	Buono	II
Macrofite	EQB Non monitorato in questo sito						
Macroinvertebrati	10/05/2019	04181 05188	M3	SA	0,101	Cattivo	V
	27/06/2019	05307 05335		SA	0,183	Cattivo	V
	04/12/2019	05693 05727		SA	0,175	Cattivo	V
Pesci	21/11/2018	15698	Fiumi non guadabili		0,286	Scarso	IV

Tabella 27: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico Tevere 5 – F4.62.

3.9.2.1 Monitoraggio Biologico - Stazione F4.62

Macroinvertebrati

Il Fiume Tevere 5, nella stazione F 4.62, viene monitorato con l'ausilio dei Substrati Artificiali (SA) posizionati in acqua, colonizzati dai macroinvertebrati trasportati dalla corrente (effetto *drift*) e prelevati secondo la metodologia vigente dopo un mese circa.

Tutti e tre i campionamenti effettuati mostrano un corpo idrico sottoposto a pressioni elevate che causano la perdita assoluta della struttura della comunità macrobentonica.

Sono presenti solo taxa fortemente tolleranti appartenenti agli ordini Diptera, Crustacea, Tricladida, Gastropoda e Oligochaeta. Per tale motivo in questo punto il Tevere mostra una classe di qualità cattiva.

Si fa notare che per il primo campionamento la classe di qualità scarsa è assegnata automaticamente dal Software MacOper poiché nel campione sono presenti meno di 6 famiglie di macroinvertebrati.

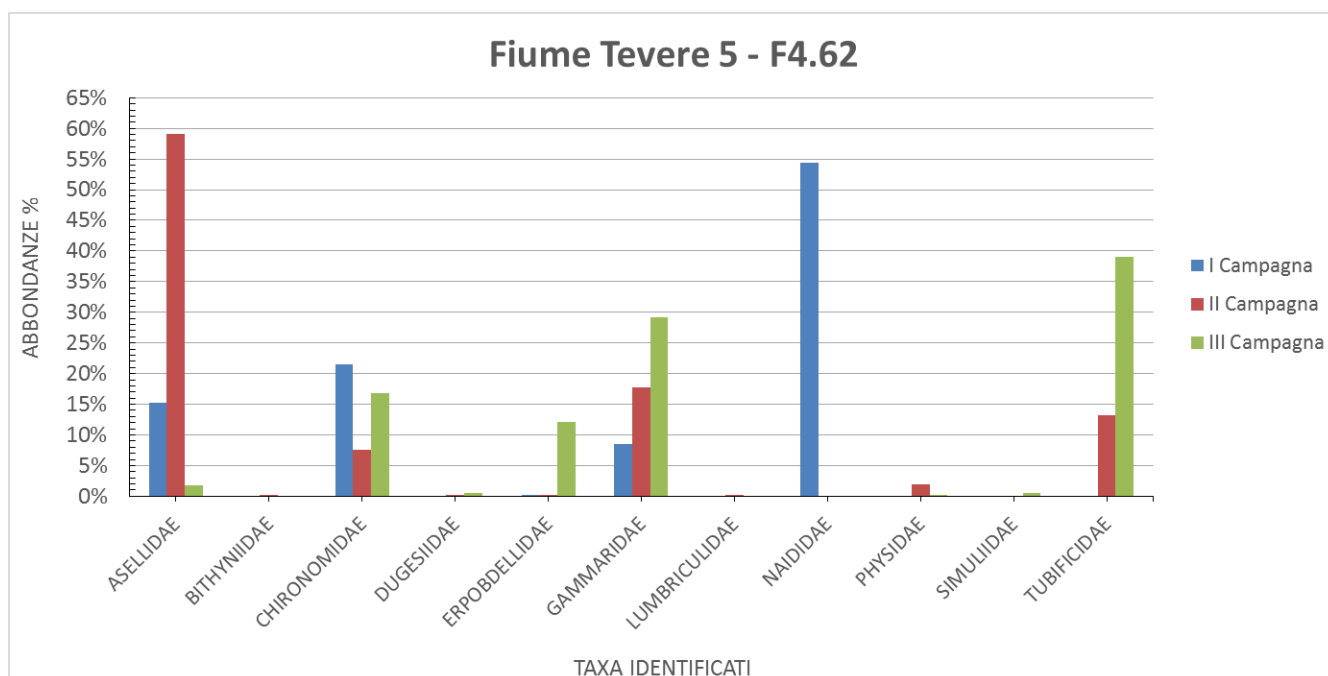


Grafico 28: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna
ASELLIDAE	15,30%	59,11%	1,79%	LUMBRICULIDAE	0,00%	0,07%	0,00%
BITHYNIIDAE	0,00%	0,07%	0,00%	NAIDIDAE	54,44%	0,00%	0,00%
CHIRONOMIDAE	21,51%	7,51%	16,82%	PHYSIDAE	0,00%	1,88%	0,22%
DUGESIIDAE	0,00%	0,21%	0,45%	SIMULIIDAE	0,00%	0,00%	0,45%
ERPOBDELLIDAE	0,20%	0,21%	12,11%	TUBIFICIDAE	0,00%	13,21%	39,01%
GAMMARIDAE	8,55%	17,73%	29,15%				

Tabella 28: Taxa individuati nel corpo idrico Tevere 5 – F4.62 e abbondanze percentuali.

Diatomee

Nel grafico 29 si riporta l'abbondanza percentuale dei taxa rinvenuti, calcolata sul totale degli individui di ciascun campione.

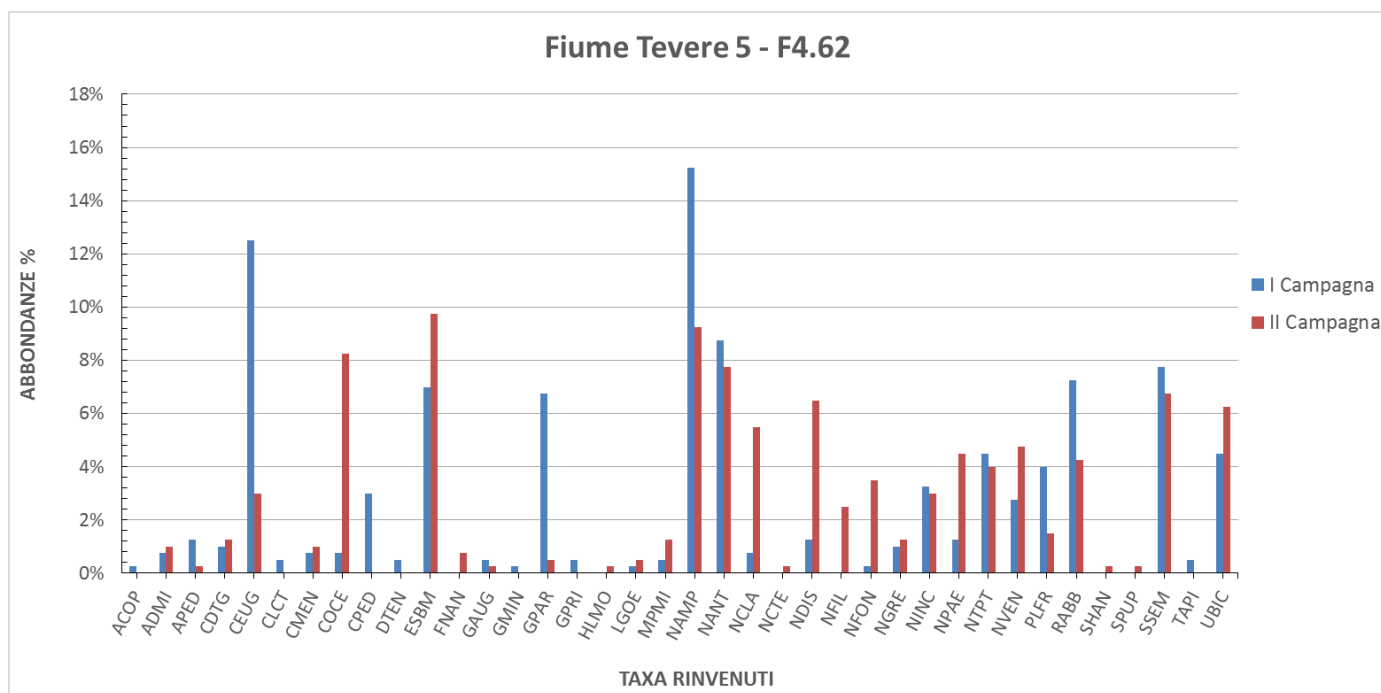


Grafico 29: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle due campagne di monitoraggio.

Il primo campionamento è stato effettuato in data 26/06/2019, utilizzando substrati artificiali appositamente depositi in corrispondenza della zona eufotica. L'analisi microscopica ha evidenziato la presenza di 32 taxa con un'abbondanza percentuale elevata di specie α -mesosaprobie, β -mesosaprobie e α -meso-polisaprobie quali *Nitzschia amphibia*, *Navicula antonii*, *Sellaphora seminulum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Eolimna subminuscula* e *Gomphonema parvulum*. Tutte, incluse la specie *Cocconeis euglypta*, tollerano livelli di inquinamento organico da moderato a elevato (Falasco et al., 2012). Caratterizzano la comunità diatomica, pur con abbondanze inferiori, altre specie con ampia tolleranza ai principali parametri di qualità delle acque tra cui *Navicula tripunctata*, *Ulnaria biceps*, *Planothidium frequentissimum*, *Nitzschia inconspicua*, *Cocconeis pediculus* e *Navicula veneta* (Peeters et al., 2018). I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) sono rispettivamente 3,284 e 9,732, mentre l'indice complessivo ICMi è 0,588, corrispondente a una classe di qualità sufficiente.

Il secondo campionamento è stato eseguito in data 28/09/2019, utilizzando la stessa tipologia di substrato della prima campagna. Nel campione sono stati individuati 31 taxa e tra questi si rinvenivano le stesse specie α -mesosaprobie e β -mesosaprobie rinvenute nel primo ciclo di monitoraggio, anche se con abbondanze

percentuali diversificate. La comunità diatomica è caratterizzata anche dalla presenza di specie meso- ed eutrofiche quali *Cyclotella ocellata*, *Nitzschia dissipata*, *N. clausii*, *N. paleacea* e *N. fonticola* (Falasco et al., 2012); nel campione del primo ciclo di monitoraggio queste erano state rinvenute con percentuali trascurabili. I risultati delle due metriche TI (Trophic index) e IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) sono rispettivamente 3,244 e 10,122, mentre l'indice complessivo ICMi è 0,616, corrispondente ad una classe di qualità buona.

Le specie *Caloneis lancettula*, *Gomphonema minimum*, *G. pumilum var. rigidum*, *Tryblionella apiculata*, *Amphora copulata*, *Cocconeis pediculus* e *Denticula tenuis* sono state identificate solo nel campione di giugno. Nel solo campione di settembre sono invece presenti le specie *Nitzschia filiformis*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Sellaphora pupula*, *Fragilaria nanana*, *Navicula cryptotenella* e *Halamphora montana*. In entrambi i casi le concentrazioni sono molto basse e i taxa non contribuiscono in maniera significativa alla classe di qualità dei due campioni.

Pesci

Il corpo idrico non guadabile Tevere 5 rientra in una sperimentazione che ARPA Lazio porta avanti con Ispra, Enea e Arpa Emilia-Romagna per la stesura di un nuovo protocollo di campionamento e un indice dedicato all'EQB fauna ittica per i fiumi non guadabili. I risultati sono da considerarsi prettamente sperimentali e non saranno usati per la classificazione. Quindici specie diverse sono state campionate in questa stazione, di queste però solo 5 sono da considerarsi autoctone per il Lazio: *Squalius squalus*, *Anguilla anguilla*, *Chelon labrosus*, *Sarmarutilus rubilio* e *Liza ramada*. Tra le restanti, *Scardinius erythrophthalmus* e *Alburnus alburnus* sono specie transfaunate dal distretto padano veneto mentre le rimanenti *Squalius cephalus*, *Pseudorasbora parva*, *Micropterus salmoides*, *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus*, *Carassius carassius* e *Blicca bjoerkna* sono da considerarsi aliene a diversi gradi di invasività. Nella stessa stazione, non catturati e non inseriti nella parte grafica, sono stati avvistati due esemplari di *Silurus glanis* anch'essi da considerarsi specie aliena che ormai colonizza i fiumi dell'Italia fino alla Campania (De Bonis et al., 2015) con un alto grado di invasività. Dalla sperimentazione avvenuta sulla stazione F4.62 e dall'applicazione dell'indice NISECI (modificato) la classe di qualità risulta essere scarsa.

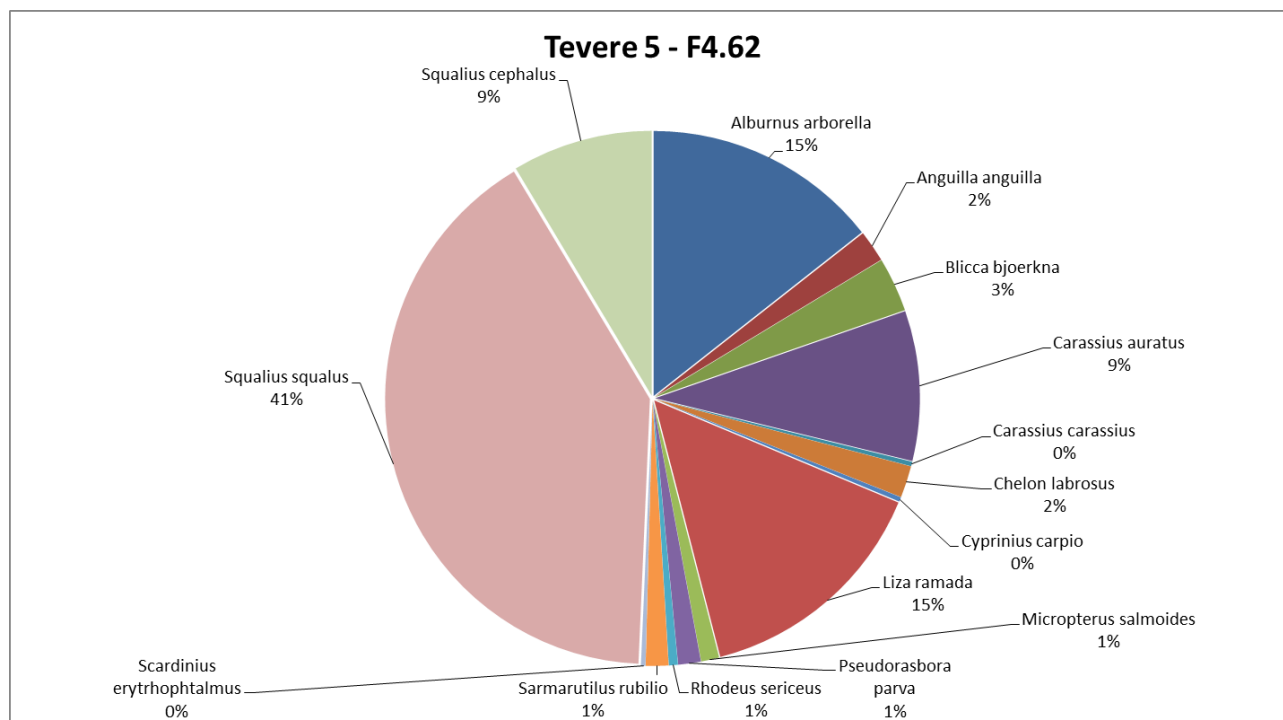


Grafico 30: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti.

3.10 Il Fosso della Torraccia o di Prima Porta – F4.83 - Comune di Roma

Il Fosso della Torraccia è un affluente di destra del Tevere che ha origini sulle pendici orientali dei Monti Rosi, nel comune di Castel Nuovo di Porto, con il nome di fosso dei Quattro Pali. Scendendo verso valle esso assume successivamente i nomi di fosso S. Antonino, fosso Pantanello e infine fosso della Torraccia non lontano da Morlupo.

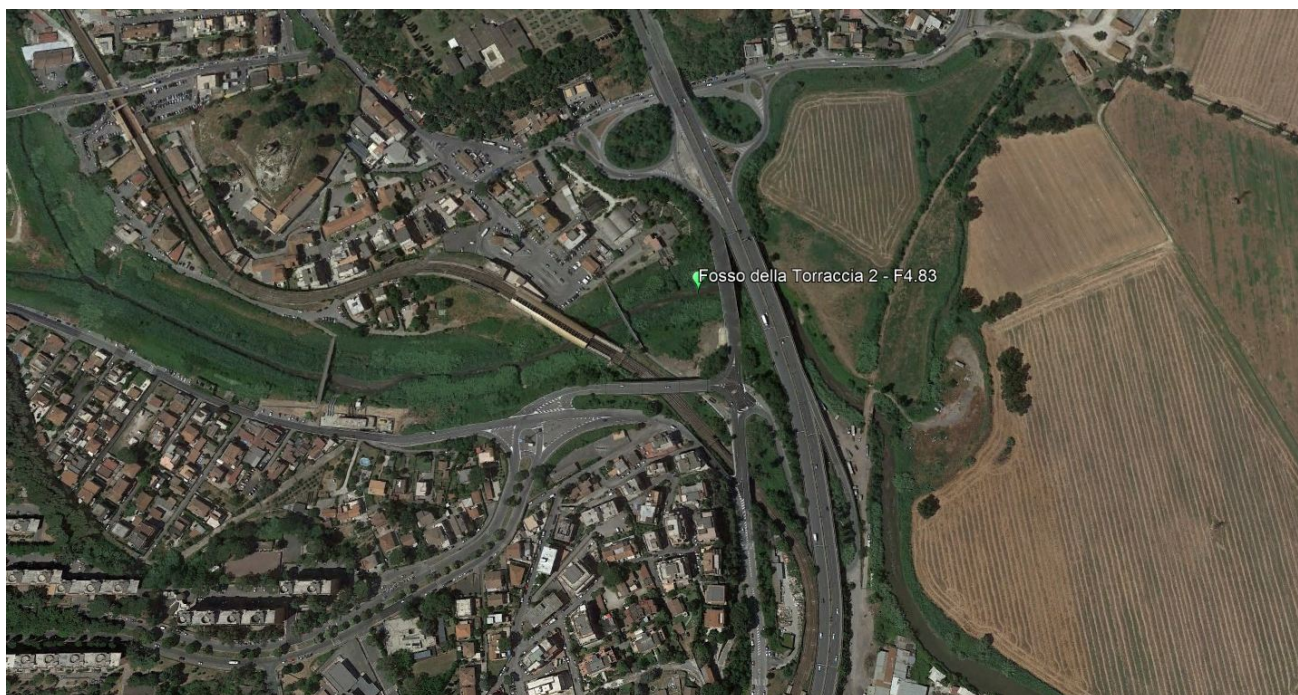
Dopo aver attraversato il comune di Sacrofano, sbocca nella piana del Tevere in corrispondenza dell'abitato di Prima Porta a quota m 25 s.l.m. circa, 500 metri circa a monte della foce del fosso Cremera.

Dall'inizio fino alla foce, il fosso della Torraccia riceve molti affluenti tutti di scarsa importanza sulla sinistra; sulla destra invece da monte verso valle riceve come affluenti importanti il fosso di Citerna, il fosso Rocchette, il fosso Canneto e il fosso Pietra Pertusa a circa 500 m a monte della zona di Prima Porta. Il fosso scorre ininterrottamente percorrendo dapprima zone caratterizzate da strette forre e poi un fondovalle piuttosto ampio caratterizzato da zone agricole fino alla piana del Tevere.

La lunghezza d'asta del corso d'acqua è pari a 18 Km con un'altitudine media di 169 m s.l.m. e la superficie totale del bacino è di 78 Km² suddivisa in 3 sottobacini.

Nella stagione di campionamento 2019 è stato effettuato il monitoraggio biologico esclusivamente nel corpo idrico denominato Fosso della Torraccia 2 ricadente nel sottobacino n 3, minuscolo sottobacino le cui dimensioni sono di alcune centinaia di metri con una superficie pari a 0,6 km², altitudine media di 42 m

s.l.m. e fattore di forma pari a 0,3. La lunghezza dell'asta di questo tratto del fosso è di 0,25 km e la sua pendenza media è dell'1% circa. Nella stazione di campionamento, identificata con il codice regionale F4.83 e ricadente nel comune di Roma, il fosso della Torraccia scorre nei terreni alluvionali dell'abitato di Prima Porta dove sono presenti importanti opere di artificializzazione e due idrovore. Il corso d'acqua presenta le caratteristiche idrologiche tipiche di un fosso regimentato di pianura con una vegetazione spondale tipica a canna comune.



Ortofoto 15: Foto aerea del punto di campionamento F4.83.

Corpo idrico: Fosso della Torraccia 2 Comune: Roma Cod. Reg.: F4.83				Monitoraggio: Operativo Tipizzazione: 14SS2TLA			
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star_ICMi
Diatomee	EQB Non monitorato in questo sito						
Macrofite	EQB Non monitorato in questo sito						
Macroinvertebrati	11/04/2019	04179		P	0,325	Scarso	IV
				Non accessibile			
				Non accessibile			
Pesci	EQB Non monitorato in questo sito						

Tabella 29: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico Fosso della Torraccia 2.

3.10.1.1 Monitoraggio Biologico –Stazione F4.83

Macroinvertebrati

Il monitoraggio del Fosso della Torraccia 2 è stato possibile solo in primavera poiché la crescita della vegetazione e la struttura dell'intero alveo hanno reso impossibile l'accesso al fosso per i due campionamenti successivi. Nell'unico campionamento di aprile la comunità macrobentonica è risultata molto destrutturata a causa delle forti pressioni ambientali esterne e della poca variabilità di microhabitat presenti. Il corpo idrico scorre esclusivamente su substrati fini (limo, sabbia e ghiaia) che consentono l'instaurarsi di una comunità scarna. Sono infatti presenti solo 8 taxa: tre di Ephemeroptera, due di Diptera e tre di Oligochaeta.

Il corpo idrico mostra una classe di qualità scarsa con un indice Star_ICMi pari a 0,325.

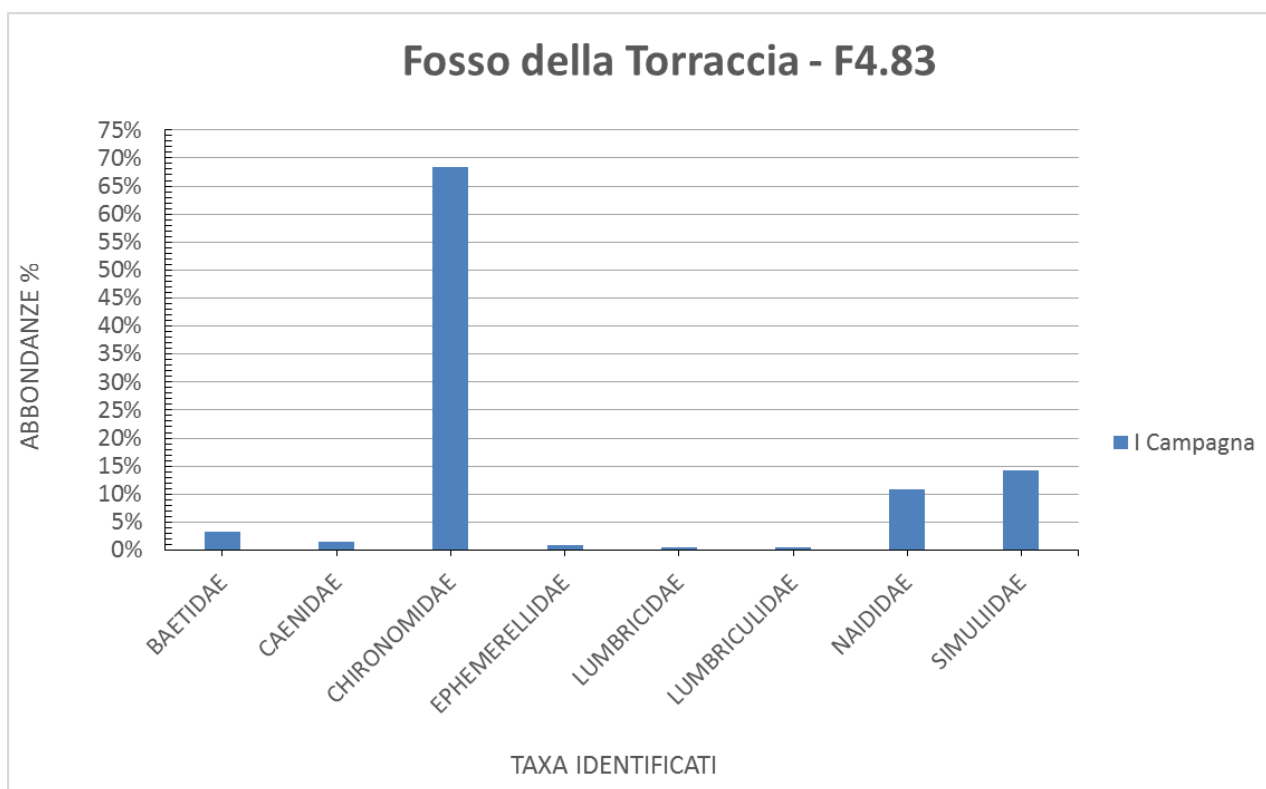


Grafico 31: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nella prima campagna di monitoraggio.

TAXA	I Campagna	TAXA	I Campagna
BAETIDAE	3,30%	LUMBRICIDAE	0,47%
CAENIDAE	1,42%	LUMBRICULIDAE	0,47%
CHIRONOMIDAE	68,40%	NAIDIDAE	10,85%
EPHEMERELLIDAE	0,94%		

Tabella 30: Taxa individuati nel corpo idrico Fosso della Torraccia 2 e abbondanze percentuali.

3.11 Fiume Treja – F4.99 - Comune di Mazzano Romano

Il Fiume Treja è il terzo maggior tributario di destra del fiume Tevere dopo Il Paglia e Il Nestore.

Inizia il suo corso con il nome di fosso San Bernardo sulle pendici orientali del Monte Lagusiello, nei pressi del lago di Bracciano, e solo una parte del suo bacino ricade nella città metropolitana di Roma Capitale mentre l'altra, compresa la confluenza con il Fiume Tevere, è ubicata nella provincia di Viterbo (Civita Castellana).

La superficie del bacino imbrifero è 490 Km², la lunghezza del corso d'acqua è 36,2 Km la portata media è di 5 m³/s. e l'altitudine media è di 269 m s.l.m.

Il fiume Treja scorre nel settore nord-orientale del complesso vulcanico sabatino in una stretta valle tufacea a cui dà anche il nome e nella quale si raccolgono anche le acque di piccoli affluenti: il fosso della Mola, il fosso della Selva, il rio Vicano (proveniente dal Lago di Vico), il fosso Cerreto e il fosso Maggiore.

Nei pressi di Monte Gelato il corso del fiume si divide in diversi percorsi, intervallati da piccole cascate formatesi a seguito di fenomeni erosivi del letto costituito da rocce tufacee su cui scorre il fiume.

Tutta la valle è caratterizzata da zone di campagna prevalentemente coltivata e da zone di fitta vegetazione forestale che, a causa della marcata umidità dovuta al torrente e alle conseguenti temperature più basse, ha la peculiarità di presentare nel fondovalle specie normalmente presenti a quote maggiori come il faggio. Viceversa, più in alto, è possibile rilevare specie della macchia mediterranea come il leccio, tipiche di zone più soleggiate e asciutte.

Nel settembre del 1982 è stato istituito il "Parco Suburbano Valle del Treja" che si estende su 628 ettari nel territorio dei Comuni di Calcata e Mazzano Romano.

Nella stagione di campionamento 2019 è stato effettuato il monitoraggio biologico nel corpo idrico denominato Fiume Treja 1. Nella stazione di campionamento, identificata con il codice regionale F4.99 e ricadente nel comune di Mazzano Romano, il Fiume Treja scorre in una fitta zona boschiva quasi parallelamente alla linea di confine tra il comune di Mazzano Romano nella città metropolitana di Roma Capitale e il comune di Calcata nella provincia di Viterbo.

In questo tratto il fiume scorre all'ombra di una fitta vegetazione in una zona naturalisticamente incontaminata con un alveo caratterizzato da un'alternanza di sabbia e megalithal.



Ortofoto 16: Foto aerea del punto di campionamento F4.99.

Corpo idrico: Treja 1 Comune: Mazzano Romano Cod. Reg.: F4.99				Monitoraggio: Operativo Tipizzazione: 14SS2TLA			
Indicatore	Data campionamento	NRG	Macrotipo	Mesohabitat	RQE	Classe di qualità	Classe di qualità Star ICMi
Diatomee	EQB Non monitorato in questo sito						
Macrofite	25/06/2019	05326			ND	<5% di copertura	ND
	17/10/2019	05618			ND	<5% di copertura	ND
Macroinvertebrati	19/03/2019	03002		P	0,659	Sufficiente	III
	25/06/2019	05325		P	0,775	Buono	II
	17/10/2019	05614		P	0,532	Sufficiente	III
Pesci	EQB non monitorato in questo sito						

Tabella 31: Tabella riepilogativa monitoraggi biologici per il corpo idrico Treja 1.

3.11.1 Monitoraggio Biologico – Stazione F4.99

Macroinvertebrati

IL fiume Treja è caratterizzato da un'alternanza di microhabitat a megalithal, a sabbia e a ghiaia. Tale conformazione dell'alveo, unita alla presenza di microhabitat di parti vive di piante terrestri presenti lungo

gli argini, ha consentito lo sviluppo di una comunità macrobentonica abbastanza strutturata nonostante la velocità della corrente e l'assenza di formazioni vegetali in acqua.

Tale comunità è caratterizzata principalmente da taxa appartenenti a 4 ordini (Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata e Diptera) rilevabili in ogni campagna di monitoraggio.

Dai campionamenti effettuati durante l'anno si osserva una fluttuazione della classe di qualità del corpo idrico che va dal sufficiente nel primo e terzo campionamento, con indice Star_ICMi rispettivamente di 0,659 e di 0,532, al buono nel secondo campionamento con un indice Star_ICMi di 0,775.

Quest'ultimo dato, relativo al campionamento di inizio estate, è dovuto alla presenza puntiforme del genere *Leuctra* sp., tipico di acque correnti e intolleranti all'inquinamento, e di taxa appartenenti a 5 famiglie di Ephemeroptera (Baetidae, Caenidae, Ephemerellidae, Heptageniidae, Oligoneuriellidae).

Dall'applicazione del software MacrOper per il calcolo dell'indice macrobentonico la classe di qualità media della sezione indagata risulta essere la III.

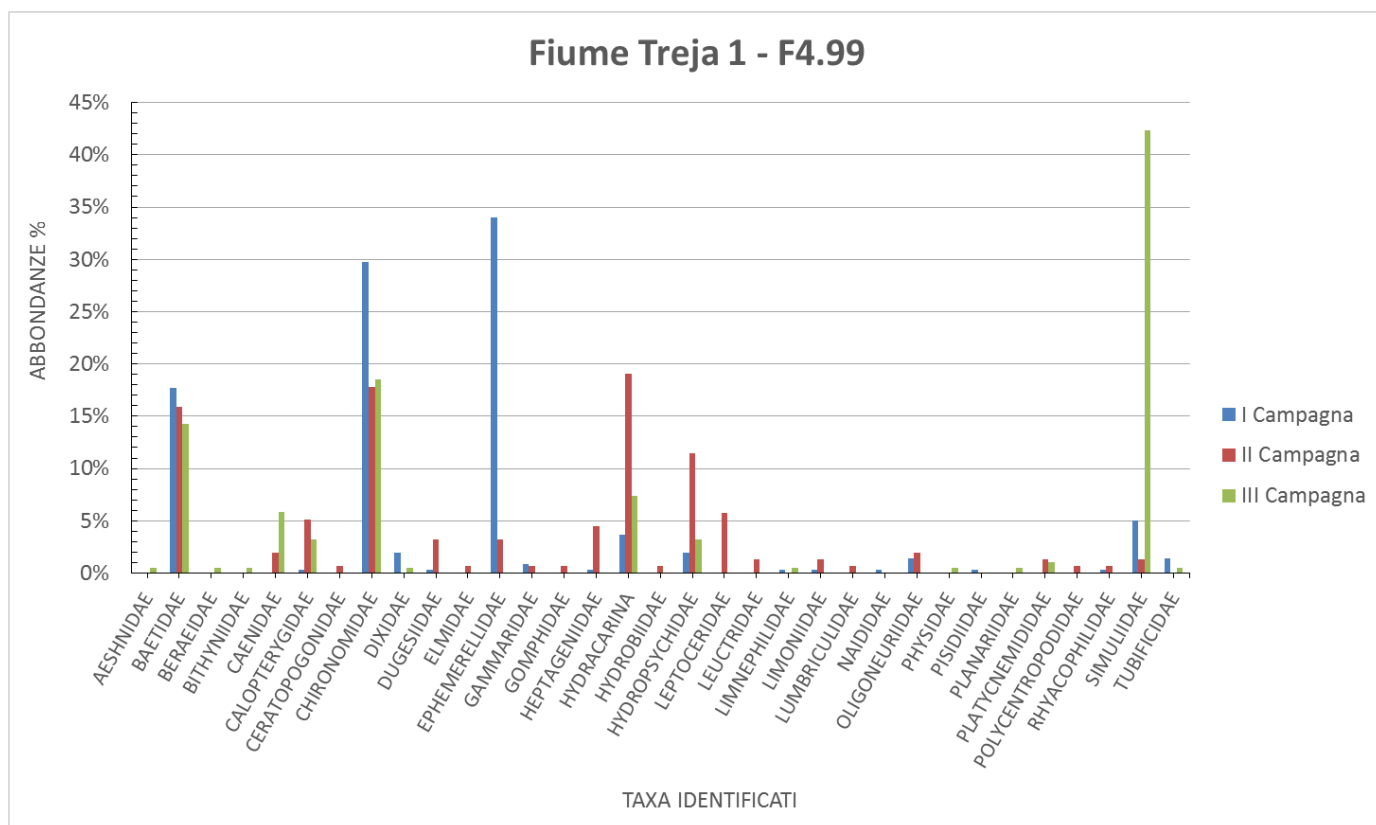


Grafico 31: Abbondanze percentuali dei taxa rinvenuti nei campioni delle tre campagne di monitoraggio.

TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna	TAXA	I Campagna	II Campagna	III Campagna
AESHNIDAE	0,00%	0,00%	0,53%	HYDROPSYCHIDAE	1,97%	11,46%	3,17%
BAETIDAE	17,70%	15,92%	14,29%	LEPTOCERIDAE	0,00%	5,73%	0,00%
BERAEIDAE	0,00%	0,00%	0,53%	LEUCTRIDAE	0,00%	1,27%	0,00%

BITHYNIIDAE	0,00%	0,00%	0,53%	LIMNAPHILIDAE	0,28%	0,00%	0,53%
CAENIDAE	0,00%	1,91%	5,82%	LIMONIIDAE	0,28%	1,27%	0,00%
CALOPTERYGIDAE	0,28%	5,10%	3,17%	LUMBRICULIDAE	0,00%	0,64%	0,00%
CERATOPOGONIDAE	0,00%	0,64%	0,00%	NAIDIDAE	0,28%	0,00%	0,00%
CHIRONOMIDAE	29,78%	17,83%	18,52%	OLIGONEURIIDAE	1,40%	1,91%	0,00%
DIXIDAE	1,97%	0,00%	0,53%	PHYSIDAE	0,00%	0,00%	0,53%
DUGESIIDAE	0,28%	3,18%	0,00%	PISIDIIDAE	0,28%	0,00%	0,00%
ELMIDAE	0,00%	0,64%	0,00%	PLANARIIDAE	0,00%	0,00%	0,53%
EPHEMERELLIDAE	33,99%	3,18%	0,00%	PLATYCENEMIDIDAE	0,00%	1,27%	1,06%
GAMMARIDAE	0,84%	0,64%	0,00%	POLYCENTROPODIDAE	0,00%	0,64%	0,00%
GOMPHIDAE	0,00%	0,64%	0,00%	RHYACOPHILIDAE	0,28%	0,64%	0,00%
HEPTAGENIIDAE	0,28%	4,46%	0,00%	SIMULIIDAE	5,06%	1,27%	42,33%
HYDRACARINA	3,65%	19,11%	7,41%	TUBIFICIDAE	1,40%	0,00%	0,53%
HYDROBIIDAE	0,00%	0,64%	0,00%				

Tabella 32: Taxa individuati nel corpo idrico Treja 1 e abbondanze percentuali.

Macrofite

A causa delle condizioni di forte ombreggiamento del fiume Treja per la quasi totalità del suo percorso non è stato possibile, in nessuno dei due campionamenti, trovare una stazione rappresentativa del corpo idrico che mostrasse la formazione di una comunità macrofittica significativa.

Nel primo campionamento, eseguito nella stagione primavera-estate, è stata rilevata la presenza puntiforme e non significativa ($\leq 5\%$) della specie *Callitriche stagnalis*.

Nel secondo campionamento è stata rilevata in alveo solo la presenza puntiforme del muschio acquatico *Fissidens fontanus*, specie non inserita nell'elenco che contribuisce all'indice IBMR.

Per nessuna delle due campagne di monitoraggio è stato quindi possibile applicare l'indice IBMR.

4. Monitoraggio dei laghi

Nel lago Albano e nel lago di Martignano sono stati effettuati i campionamenti bimestrali delle acque consistenti in:

- rilevazione dei profili dei parametri chimico-fisici nella colonna d'acqua (temperatura, ossigeno disciolto, salinità, conducibilità, clorofilla "a"), con l'utilizzo della sonda multiparametrica, con cui è stata definita la condizione di rimescolamento o stratificazione del lago;
- prelievo di campioni integrati della componente biotica fitoplancton nella zona eufotica (Zeu), individuata utilizzando il valore della trasparenza Z_s misurata con il disco di Secchi secondo la relazione $Z_{eu} = 2,5 * Z_s$, e di campioni integrati di acqua per l'analisi dei parametri a supporto, inclusa la clorofilla *a* (sottoposti successivamente ad analisi spettrofotometrica).

L'analisi del fitoplancton e il calcolo del biovolume dei taxa rilevati permettono di calcolare l'Indice Complessivo del Fitoplancton (ICF): questo indice complesso si ottiene dalla combinazione dell'Indice Medio di Biomassa e dall'Indice di Composizione. A loro volta questi due si basano su diversi indici combinati secondo il macrotipo a cui appartiene il lago: per l'Indice Medio di Biomassa vengono utilizzate la concentrazione media di clorofilla *a* e il biovolume medio, calcolati come media dei Rapporti di Qualità Ecologica (RQE) normalizzati e, per l'Indice di Composizione, il PTI (PTI_{lot}, PTI_{species} o MedPTI secondo il tipo a cui appartiene il lago) e la percentuale di cianobatteri caratteristici di acque eutrofe.

Il lago Albano e il lago di Martignano appartengono entrambi al macrotipo L2 (definito come altri laghi con profondità media maggiore di 15m), quindi per l'Indice di Composizione viene utilizzato il PTI_{lot} che valuta la composizione specifica delle associazioni fitoplanctoniche (Report CNR-ISE 02.13) anche se questo indice non è ancora ben calibrato per i laghi vulcanici dell'Italia centrale.

Il biovolume medio annuo e la concentrazione media di clorofilla *a* vengono calcolati su almeno 6 campioni annui prelevati in periodi stabiliti dai protocolli di campionamento in modo da rilevare le diverse comunità stagionali che si succedono nel lago. Il PTI_{lot} può essere applicato in modo valido se almeno il 70% del biovolume totale è dato dai taxa ai quali possono essere assegnati i punteggi che compongono l'indice: l'indice trofico T_{Ik} e il valore di tolleranza v_i .

Il valore finale dell'ICF permette quindi di dare un giudizio di qualità che va da elevato a cattivo il quale, combinato con gli altri EQB (quando presenti) e con il Livello Trofico dei Laghi per lo Stato Ecologico (LTLeco) fornisce lo Stato Ecologico del lago.

4.1 Lago Albano

Il lago Albano è un lago vulcanico di forma ellittica che occupa una superficie di circa 6 km² con profondità massima di 168 m e sviluppo costiero di 10 km, situato a 293 m s.l.m..

Si trova ai bordi del complesso vulcanico dei Colli Albani e le pendici vulcaniche del monte Cavo dividono il lago Albano dall'altro lago vulcanico del complesso, il lago di Nemi.

Sul territorio vulcanico si possono rilevare zone basaltiche ricche di silicati, in cui si manifesta la presenza di sorgenti di acque carbonatiche, zone di graniti e rocce effusive di origine più recente come il cosiddetto "peperino" (tufo vulcanico). I bordi interni del cratere occupato dal lago sono formati da detriti di falda. La spiaggia del lago è formata da ghiaia e argilla alluvionale di colore nero a causa dell'origine vulcanica. Le pareti del cratere che arrivano fino al fondo del lago sono molto ripide conferendo al bacino la caratteristica forma di cono rovesciato. L'unico emissario, artificiale e costruito in epoca romana, non è più attivo.

Si sottolinea come negli ultimi decenni si sia registrato un forte abbassamento del livello del lago per il sovrasfruttamento della falda acquifera a causa della notevole antropizzazione.

Il clima è molto umido e consente lo sviluppo di boschi di castagno e varie specie di quercia con un ricco sottobosco. La fauna ittica del lago è molto variegata.

Il lago fa parte del parco regionale dei Castelli Romani, che tutela la sua importanza storica, archeologica e botanica, ma la zona presenta comunque dei problemi di tipo ambientale, come la presenza di rifiuti dispersi nell'ambiente, talvolta inquinamento microbiologico delle acque e presenza nelle stesse di specie indicatrici di inquinamento di tipo organico.

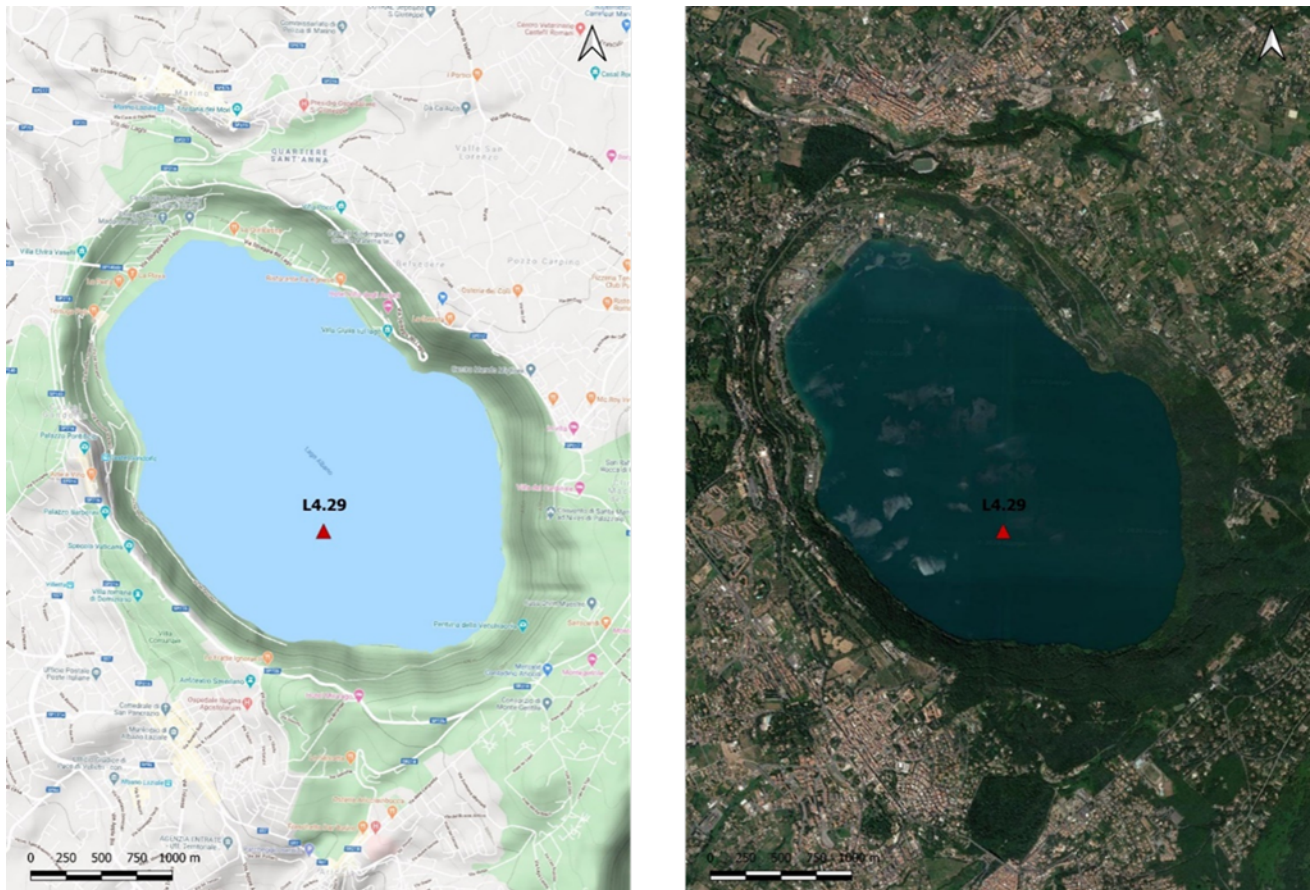


Figura 2: Lago Albano, a sinistra la mappa fisica con le levazioni e le informazioni del terreno, a destra mappa satellitare. In entrambe è indicato il punto dove vengono eseguiti i prelievi per il monitoraggio identificato con il codice regionale L4.29.

Il lago Albano è riportato in letteratura essere un lago eutrofico e soggetto a fioriture algali, soprattutto a partire dagli anni '60, a causa dell'abbassamento del livello delle acque (Messineo et al., 2006). Dalle analisi effettuate durante i monitoraggi si evidenzia come il 50% del fitoplancton totale e del biovolume totale siano costituiti soprattutto da cianobatteri. Nei mesi invernali la dominanza è a carico soprattutto di *Planktothrix* cf. *rubescens* e *Pseudoanabaena catenata*, queste vengono progressivamente sostituite da *Planktolyngbya* cf. *lymnetica* e *Aphanizomenon* sp., con una impennata nel mese di giugno dove l'80% del fitoplancton totale è a carico dei cianobatteri *Aphanizomenon* sp., e *Anabaena* sp. (chiamata ora *Dolichospermum* sp. dopo la revisione tassonomica del genere). Sono presenti con minore abbondanza anche altri taxa quali *Aphanocapsa* sp. e *Snowella lacustris*.

La Regione Lazio, sulla base del profilo delle acque di balneazione, ribadisce come il lago Albano sia un bacino soggetto a fioriture a carico di cianobatteri, motivo per cui viene sottoposto a uno speciale piano di monitoraggio durante la stagione balneare per tutelare la salute dei bagnanti. I dati rilevati durante il monitoraggio mensile della qualità dei laghi vengono confermati e si allineano ai risultati dei campioni

relativi alla sorveglianza. Oltre ai cianobatteri, caratterizzano la comunità del lago anche le Chlorophyta *Oocystis* sp., *Oocystis lacustris*, *Sphaerocystis schroeteri*, *S. planctonica* e *Pseudoquadrigula* sp. Abbastanza frequentemente si rileva anche la presenza di *Cryptomonas* sp., *Plagioselmis nannoplanctonica* e *P. lacustris*.

Corpo idrico: Lago Albano Comune: Castelgandolfo Cod. Reg.: L4.29		Monitoraggio: Operativo Macrotipo: L2 Tipo: ME-7	
Data campionamento	NRG	Clorofilla a (µg/L)	Biovolume totale (mm ³ /L)
20/02/2019	1878	10,7	1,6653
04/03/2019	2317	1,2	1,8445
10/06/2019	5278	5	9,8822
01/08/2019	5413	5,9	2,5075
15/10/2019	5612	5,5	9.4438
18/12/2019	5765	1,9	0,1545

Tabella 33: Concentrazione di clorofilla a e valore di biovolume totale per ogni singolo campione prelevato.

Le analisi eseguite nell'anno 2019 sui campioni del lago Albano evidenziano che la comunità fitoplanctonica è costituita da 8 raggruppamenti tassonomici principali: Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Conjugatophyceae, Cryptophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Ulvophyceae e Zygnematophyceae. Rientrano in queste categorie 29 taxa con distribuzione temporale diversificata (Tabella 34).

Classe	Taxa	Febbraio	Marzo	Giugno	Agosto	Ottobre	Dicembre
Bacillariophyceae	<i>Cyclotella ocellata</i>	X	X				
	<i>Ankyra</i> sp.			X			
Chlorophyceae	<i>Chlamydomonas</i> sp.	X	X				
	<i>Monoraphidium contortum</i>						X
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>						X
	<i>Oocystis</i> sp.				X		
	<i>Oocystis lacustris</i>	X		X			
	<i>Pseudoquadrigula</i> sp.		X	X	X		
	<i>Sphaerocystis planctonica</i>	X	X	X			X
	<i>Tetraselmis</i> sp.			X	X		
Conjugatophyceae	<i>Closterium aciculare</i>	X		X		X	
	<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	X	X	X			
	<i>Cosmarium</i> sp.					X	
Cryptophyceae	<i>Cryptomonas</i> sp.	X	X	X			X
	<i>Cryptomonas marssonii</i>						X
	<i>Plagioselmis lacustris</i>		X	X			

	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>		X		X		X
Cyanophyceae	<i>Anabaena</i> sp.			X	X		
	<i>Aphanizomenon</i> sp.			X	X		
	<i>Aphanizomenon ovalisporum</i>					X	
	<i>Aphanocapsa conferta</i>						X
	<i>Planktolyngbya limnetica</i>				X		
	<i>Planktothrix rubescens</i>	X	X	X	X		
	<i>Pseudanabaena catenata</i>	X	X	X	X		
	<i>Snowella lacustris</i>						X
Dinophyceae	<i>Ceratium hirundinella</i>		X				
	<i>Peridinium</i> sp.					X	
Ulvophyceae	<i>Planctonema lauterbornii</i>	X	X	X	X		
Zygnematophyceae	<i>Gonatozygon</i> sp.					X	X

Tabella 34: Distribuzione mensile dei taxa rinvenuti nell'anno 2019 nel Lago Albano.

Il grafico 32 riporta, per ogni mese di campionamento, il contributo percentuale al biovolume totale mensile di ciascun raggruppamento tassonomico.

A febbraio il 52,7% del biovolume totale è costituito da Cyanophyceae. Tra queste *Planktothrix rubescens* e *Pseudanabaena catenata* raggiungono concentrazioni rispettivamente pari a 393.447 fil/l e 246.798 fil/l. Le Chlorophyceae contribuiscono per il 23,8% al biovolume totale mensile mentre le Cryptophyceae raggiungono percentuali pari al 19,72%. Tra le Chlorophyceae il taxon più abbondante è costituito dal genere *Chlamydomonas* sp. avente concentrazione pari a 228.914 cell/l mentre unico genere rinvenuto tra le Cryptophyceae è *Cryptomonas* sp. con concentrazione pari a 157.379 cell/l.

A marzo si riscontra una dominanza sul biovolume totale mensile degli stessi tre raggruppamenti di febbraio con percentuali di Cyanophyceae, Cryptophyceae e Chlorophyceae pari rispettivamente a 51,87%, 23,32% e 18,49%. Le specie *Planktothrix rubescens* (286.989 fil/l) e *Pseudanabaena catenata* (772.661 fil/l) caratterizzano la comunità cianobatterica. Risultano diversificate rispetto al bimestre precedente le comunità delle Cryptophyceae, con i taxa *Cryptomonas* sp. (198.684 cell/l), *Plagioselmis lacustris* (353.217 cell/l) e *Plagioselmis nannoplanctica* (88.304 cell/l), e delle Chlorophyceae con i taxa *Chlamydomonas* sp. (316.423 cell/l), *Pseudoquadrigula* sp. (29.434 cell/l) e *Sphaerocystis planctonica* (58.869 cell/l). I dati relativi a febbraio e marzo confermano come la dominanza della comunità fitoplanctonica sia a carico di associazioni algali che vivono bene in acque fredde e in condizioni di bassa radiazione solare (Morabito, 1997).

A giugno le Cyanophyceae, costituenti l'87,4% del biovolume totale mensile, presentano un'elevata variabilità tassonomica. Contribuiscono maggiormente a tale dominanza i generi *Anabaena* sp. (*Dolichospermum*) e *Aphanizomenon* sp. con concentrazioni rispettivamente pari a 5.121.644 cell/l e 2.560.822 fil/l e sempre costante è la presenza di *Pseudanabaena catenata* (423.860 fil/L) e *Planktothrix*

rubescens (88.304 fil/L). Le Chlorophyceae mostrano una notevole variabilità tassonomica con la presenza di *Oocystis lacustris*, *Sphaerocystis planctonica*, *Pseudoquadrigula* sp., *Ankyra* sp. e *Tetraselmis* sp. che contribuiscono al biovolume totale mensile per l'8,03%.

Anche ad Agosto le Cyanophyceae con i taxa *Planktothrix rubescens* (317.895 fil/l), *Planktolyngbya limnetica* (2.613.804 fil/l) e *Anabaena* sp. (1.642.458 cell/l) contribuiscono principalmente al biovolume totale mensile con una percentuale totale pari al 75,29%. Rispetto al mese precedente la percentuale delle Chlorophyceae aumenta al 23,59% e risulta caratterizzata dai taxa *Oocystis* sp. (653.451 cell/l), *Pseudoquadrigula* sp. (300.234 cell/l) e *Tetraselmis* sp. (35.322 cell/l). Nel periodo estivo dunque, quando è completa la stratificazione, la dinamica delle popolazioni è tale da favorire gruppi di alghe adattate a contrastare attivamente la mancanza di nutrienti (Morabito, 1997). I cianobatteri che sono dotati di sistemi di galleggiamento e che spesso si raggruppano in colonie, risultano quindi favoriti, e si ritrovano in maggiore abbondanza.

A Ottobre il biovolume totale mensile è costituito per il 97,87% dalle Zygnematophyceae: il raggruppamento è costituito interamente dal genere *Gonatozygon* sp. che raggiunge concentrazioni pari a 4.640.879 cell/l. Le Cyanophyceae, che rappresentano l'1,87% del biovolume totale mensile, sono costituite esclusivamente dalla specie *Aphanizomenon ovalisporum* (71.536 fil/L).

A Dicembre le Cryptophyceae, le Chlorophyceae e le Zygnematophyceae contribuiscono al biovolume totale mensile rispettivamente per il 52,82%, il 33,15% e il 9,99%. Tra le Cyptophyceae la specie *Plagioselmis nannoplanctica* raggiunge le concentrazioni più elevate (588.694,8 cell/l) mentre *Sphaerocystis planctonica*, con concentrazione pari a 676.999 cell/l, caratterizza il raggruppamento delle Chlorophyceae. Le Cyanophyceae rappresentano il 4,04% del totale e comprendono le specie *Aphanocapsa conferta* (956.629 cell/l) e *Snowella lacustris* (309.064 cell/l).

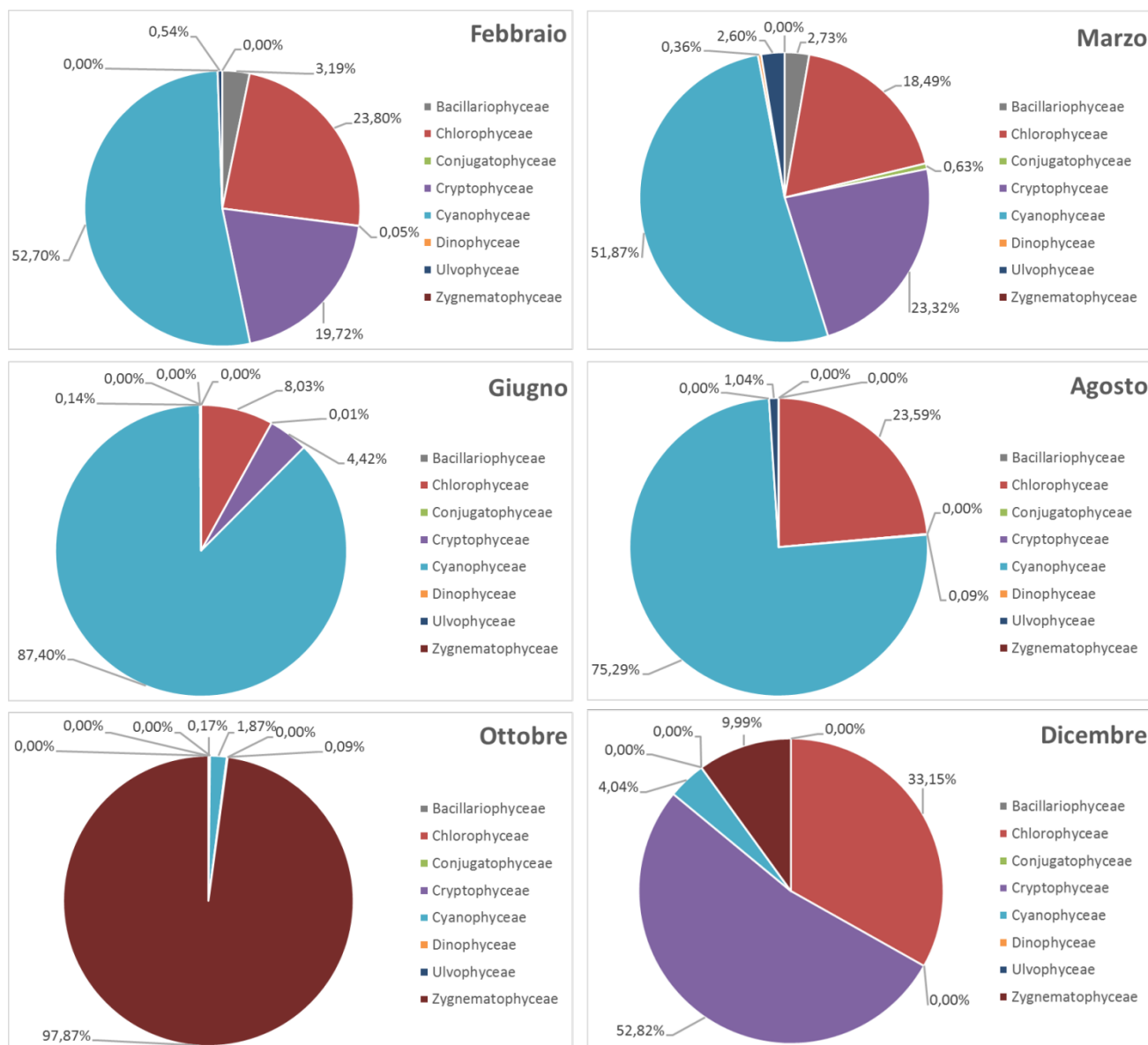


Grafico 32: Andamento percentuale del biovolume mensile nei principali raggruppamenti tassonomici.

Parametro	Valore
Concentrazione media di clorofilla <i>a</i>	5,03 µg/l
Biovolume totale medio	2,565 mm ³ /l
Indice medio di biomassa	0,498
Indice di composizione	0,773
PTIot	3,381
Indice Complessivo del Fitoplancton (ICF)	0,635
Classe di Qualità	Buono
% biovolume utilizzato	60,362

Tabella 35: Indici caratteristici dell'EQB fitoplancton per il lago Albano e classe di qualità.

Il lago Albano mostra un ICF pari a 0,635 che lo pone in una classe di qualità buona per l'EQB fitoplancton. La classe di qualità dell'EQB fitoplancton, insieme al valore dell'indice LIMeco, determineranno lo stato ecologico del lago, dato dal valore peggiore tra i due.

L'indice PTIot non risulta essere molto forte in quanto la percentuale di biovolume utilizzata per il calcolo è al di sotto della soglia del 70%. Questo può essere dovuto, probabilmente, alla presenza di taxa che non hanno associati i punteggi per il calcolo dell'indice oppure che non mostrano una elevata qualità trofica. La valutazione della qualità ecologica è tanto più precisa quanto più è possibile attribuire valori trofici e valori indicatori agli organismi identificati a livello di specie (report CNR-ISE 2013). Sono inoltre presenti numerosi taxa di Cyanophyceae che danno spesso origine a fioriture e questi taxa hanno in genere pesi trofici che portano ad abbassare il peso dell'indice.

Si ricorda che l'indice PTIot non è ancora attualmente calibrato per i laghi vulcanici dell'Italia centrale e per questo motivo l'ICF potrebbe avere un valore differente da quello calcolato.

4.2 Lago di Martignano

Il lago di Martignano è un piccolo lago vulcanico situato a 207 m slm che occupa una superficie di 2,41 km² con una profondità massima di 58 m. Lo sviluppo costiero è di circa 6 km.

Questo lago ha avuto origine oltre 130.000 anni fa all'interno di una depressione scavata per effetto delle eruzioni del vulcano Sabatino, situato tra i Monti della Tolfa a ovest e il monte Soratte a est. Martignano non presenta collegamenti con il lago di Bracciano sebbene si trovi molto vicino a esso; il bacino ha alcuni piccoli immissari ma nessun emissario. Sulle sponde di questo lago non si affacciano centri abitati ma solo alcune attività agricole o agriturismi; questo ha permesso al territorio di restare incontaminato ed è presente una spiaggia frequentata per attività legate alla balneazione.

Il lago si trova all'interno dell'area protetta del Parco naturale regionale del complesso lacuale di Bracciano-Martignano per il suo interesse botanico, grazie alla presenza di boschi rivieraschi, e per il suo interesse zoologico riguardo la fauna ittica. Dal punto di vista geologico sulle sponde è possibile osservare dei terrazzi che testimoniano l'abbassamento del livello dell'acqua nel lago nel corso dei secoli.



Figura 3: Lago di Martignano, a sinistra la mappa fisica con le levazioni e le informazioni del terreno, a destra mappa satellitare. In entrambe è indicato il punto dove vengono eseguiti i prelievi per il monitoraggio identificato con il codice regionale L4.27.

Corpo idrico: Lago di Martignano Comune: Roma Cod. Reg.: L4.27		Monitoraggio: Operativo Macrotipo: L2 Tipo: ME-7	
Data campionamento	NRG	Clorofilla a (µg/L)	Biovolume totale (mm3/L)
21/02/2019	1914	1	2,0091
15/03/2019	2822	1,2	0,5476
14/06/2019	5298	1,5	0,4109
05/08/2019	5442	1	0,3906
25/09/2019	5534	1	4,6809
14/11/2019	5703	2,3	0,2751

Tabella 36: Concentrazione di clorofilla a e valore di biovolume totale per ogni singolo campione prelevato.

Le analisi eseguite nell'anno 2019 sul Lago di Martignano evidenziano che la comunità fitoplanctonica è costituita da 10 raggruppamenti tassonomici principali: Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Chrysophyceae, Conjugatophyceae, Cryptophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Klebsormidiophyceae e Prymnesiophyceae. Rientrano in queste categorie 40 taxa con distribuzione temporale diversificata (Tabella 37).

Classe	Taxa	Febbraio	Marzo	Giugno	Agosto	Settembre	Novembre
Bacillariophyceae	<i>Cyclotella</i> sp.			X	X	X	
	<i>Cyclotella ocellata</i>	X					X
	<i>Fragilaria</i> sp.				X		
	<i>Nitzschia</i> sp.			X		X	
Chlorophyceae	<i>Ankyra</i> sp.		X			X	X
	<i>Botryococcus braunii</i>					X	X
	<i>Chlamydomonas</i> sp.		X				
	<i>Monoraphidium</i> sp.			X		X	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	X	X		X	X	X
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	X					
	<i>Monoraphidium minutum</i>			X	X	X	X
	<i>Oocystis</i> sp.		X				X
	<i>Oocystis lacustris</i>	X	X	X	X	X	
	<i>Oocystis marssonii</i>				X	X	
	<i>Pseudoquadrigula</i> sp.			X	X		X
	<i>Quadrigula</i> sp.		X				
	<i>Sphaerocystis</i> sp.					X	X
	<i>Sphaerocystis planctonica</i>	X	X				
<i>Tetraedron minimum</i>					X	X	
Chrysophyceae	<i>Bitrichia chodatii</i>			X	X		
	<i>Dinobryon divergens</i>	X	X	X		X	X
Conjugatophyceae	<i>Closterium aciculare</i>		X				X
	<i>Closterium acutum</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Cosmarium</i> sp.			X	X	X	
	<i>Desmidium</i> sp.					X	
	<i>Staurastrum</i> sp.			X	X	X	
	<i>Staurastrum pingue</i>						X
Cryptophyceae	<i>Cryptomonas</i> sp.	X	X	X		X	X
	<i>Cryptomonas marssonii</i>		X				
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>		X	X		X	X
Cyanophyceae	<i>Aphanocapsa</i> sp.						X
	<i>Woronichinia</i> sp.						X
Dinophyceae	<i>Ceratium furcoides</i>			X		X	X
	<i>Ceratium hirundinella</i>	X		X	X	X	X
	<i>Gymnodinium</i> sp.			X		X	

	<i>Peridinium</i> sp.				X	X	
Euglenophyceae	<i>Phacus</i> sp.				X		
Klebsormidiophyceae	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	X					
Prymnesiophyceae	<i>Chrysochromulina parva</i>						X

Tabella 37: Distribuzione mensile dei taxa rinvenuti nell'anno 2019 nel Lago di Martignano.

Il Grafico 33 riporta, per ogni mese di campionamento, il contributo percentuale di ciascun raggruppamento tassonomico sul biovolume totale mensile. La presenza di specifici raggruppamenti tassonomici è da collegare alle caratteristiche stagionali che influenzano le condizioni dell'ambiente acquatico.

Nei periodi di febbraio e marzo la comunità fitoplanctonica è costituita da taxa quali Cryptophyceae e Crysophyceae, capaci di tollerare temperature e radiazioni solari basse così come situazioni di completo rimescolamento della colonna d'acqua (Morabito, 1997). Nel lago di Martignano, sia a febbraio che a marzo, una quota considerevole del biovolume è costituito dalle Cryptophyceae.

Più nello specifico, a febbraio il 78,76% del biovolume totale è costituito dalle Dinophyceae con un unico taxon, il *Ceratium hirundinella* con concentrazione pari a 14.903 cell/l. Le Cryptophyceae rappresentano il 12,66% del totale e *Cryptomonas* sp. è l'unico genere individuato con concentrazione pari a 113.265 cell/l. A seguire si annoverano Bacillariophyceae e Chlorophyceae che presentano percentuali pari a 4,01% e 4,23%. *Cyclotella ocellata* è l'unica specie a determinare il biovolume delle Bacillariophyceae mentre dei 4 taxa appartenenti alle Chlorophyceae la specie *Sphaerocystis planctonica* è dominante sulle altre (345.755 cell/l).

A marzo si riscontra una dominanza di Chlorophyceae con una percentuale di biovolume pari al 74,36% e a seguire le Cryptophyceae con il 20,47%. Così come per il mese precedente, la specie *Sphaerocystis planctonica* raggiunge le più elevate concentrazioni (1.349.6523 cell/l) tra tutte le Chlorophyceae.

Nel mese di giugno le alghe coloniali e quelle flagellate quali le Chlorophyceae e Dynophyceae (nello specifico le Peridinee), sono avvantaggiate rispetto ad altre componenti del fitoplancton da un punto di vista ecologico (Morabito, 1997). Poiché in questo periodo iniziano a verificarsi fenomeni di stratificazione del lago, tali taxa possono spostarsi facilmente lungo la colonna d'acqua in cerca di nutrienti sfruttando ad esempio meccanismi di galleggiamento. Essendo inoltre di grandi dimensioni (come le Peridinee) il contributo al biovolume è considerevole. Tale situazione si verifica anche nel Lago di Martignano: infatti a giugno il 47,35% del biovolume mensile è rappresentato da Dinophyceae, il 30,14% da Chlorophyceae e il 9,54% da Bacillariophyceae. Per le Dinophyceae la presenza di tre taxa di grandi dimensioni quali *Gymnodinium* sp., *Ceratium hirundinella* e *Ceratium furcoides* contribuisce in maniera significativa a tale

dominanza percentuale. *Oocystis lacustris* e *Monoraphidium minutum* sono le specie più abbondanti tra le Chlorophyceae con concentrazioni pari a 669.262 cell/l e 246.423 cell/l.

Nei mesi di agosto e settembre, quando è completa la stratificazione, la dinamica delle popolazioni è tale da favorire gruppi di alghe adattate a contrastare attivamente la mancanza di nutrienti (Morabito, 1997). Predominano infatti Chlorophyceae o Dinophyceae (nello specifico le Peridinee), alghe flagellate o di grandi dimensioni, ricoperte di mucillagini o dotate eventualmente di sistemi di galleggiamento che riescono a rimanere in superficie mantenendo elevata la loro produttività.

Ad agosto, nel lago di Martignano, una quota importante del biovolume mensile, pari al 31,52%, è data dalle Dinophyceae comprendenti per la quasi totalità il genere *Peridinium* sp. (41.479 cell/l). Sempre nel mese di Agosto si assiste a un incremento di Bacillariophyceae, che rappresentano il 55,91% del biovolume mensile. La comunità diatomica è costituita dai generi *Cyclotella* sp. (696.844 cell/l) e *Fragilaria* sp. (16.592 cell/l). Si associa a questo dato il biovolume mensile del mese di settembre, che è dato soprattutto dalle Chlorophyceae rilevate con una percentuale pari al 94,60% del totale. Anche la variabilità tassonomica è elevata: su tutti i taxa individuati le concentrazioni più elevate sono quelle della specie *Botryococcus braunii* (258.551 cell/l) e del genere *Sphaerocystis* sp. (106.462 cell/l).

A Novembre, in presenza di rimescolamento delle acque e di basse temperature, si stabiliscono nuovi cicli stagionali con dominanza di raggruppamenti algali quali le Cryptoficeae. Tali taxa sono infatti adattati a vivere a temperature medie e a radiazioni luminose inferiori, in grado di nutrirsi anche in maniera eterotrofa e capaci di sfruttare la circolazione delle acque per l'approvvigionamento dei nutrienti (Morabito, 1997).

Nel lago di Martignano a novembre, la percentuale del gruppo Cryptophyceae sul biovolume totale mensile è pari al 17,34%. Chlorophyceae e Dinophyceae contribuiscono al biovolume totale mensile rispettivamente per il 54,72% e per 20,92%, e si assiste a una elevata variabilità tassonomica delle Chlorophyceae con la specie *Botryococcus braunii* presente a concentrazioni più elevate rispetto alle altre (112.800 cell/l).

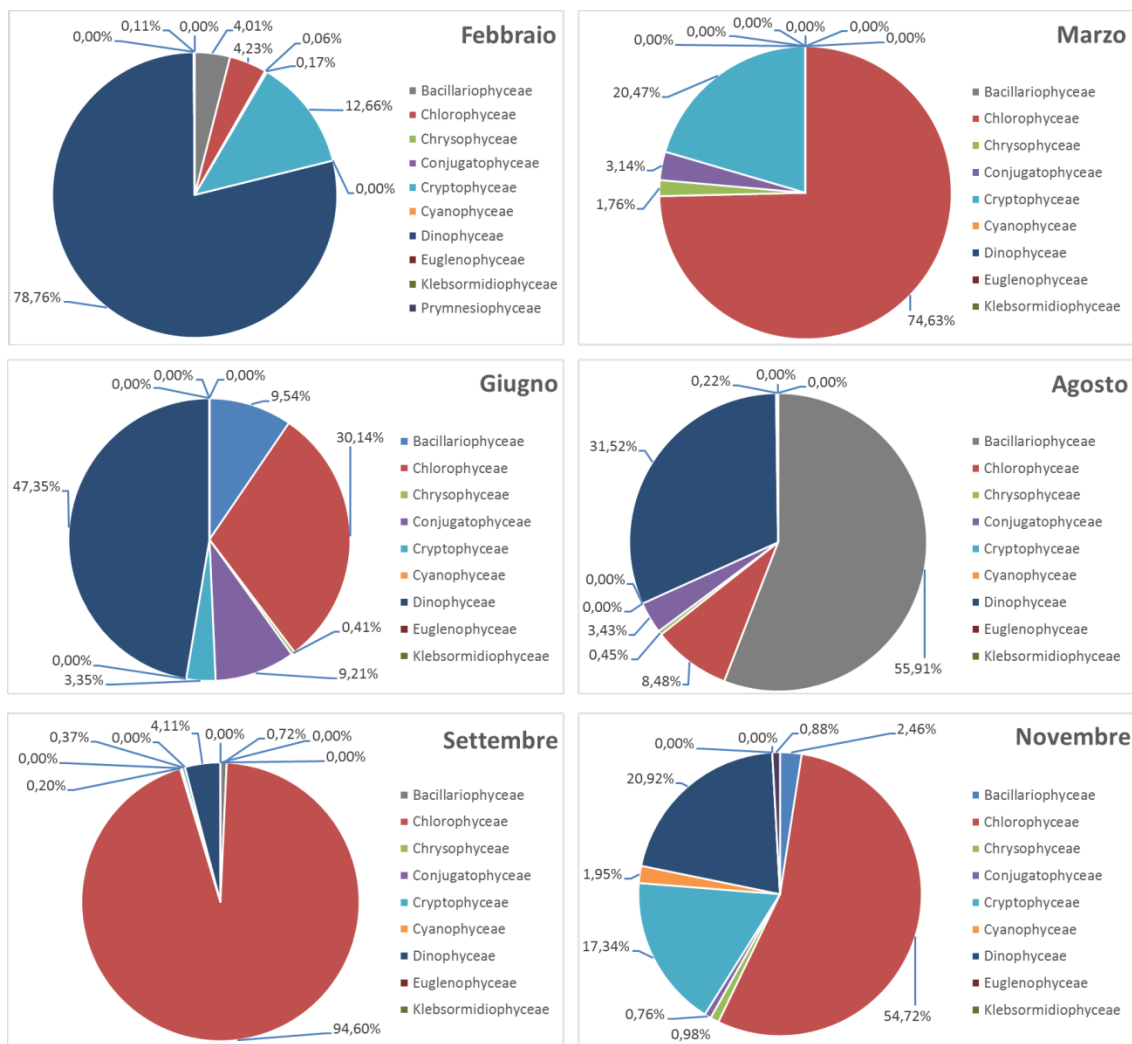


Grafico 33: Andamento percentuale del biovolume mensile nei principali raggruppamenti tassonomici.

Parametro	Valore
Concentrazione media di clorofilla <i>a</i>	1,333 µg/l
Biovolume totale medio	1,367 mm ³ /l
Indice medio di biomassa	0,779
Indice di composizione	0,718
PTIot	3,281
Indice Complessivo del Fitoplancton (ICF)	0,748
Classe di Qualità	Buono
% biovolume utilizzato	98,692

Tabella 38: Indici caratteristici dell'EQB fitoplancton per il lago di Martignano e classe di qualità.

Per quanto riguarda il lago di Martignano l'indice PTIot è molto forte poiché utilizza per il calcolo più del 98% del biovolume e sono presenti molti taxa con un buona qualità trofica.

La clorofilla media annua è bassa e in letteratura è riportato come il lago di Martignano sia originariamente un lago oligotrofo ma che i pochi studi esistenti non permettono di confermare la sussistenza di tale stato (Rapporto ISTISAN 06/11).

La classe di qualità buon associata al fitoplancton significa, secondo il DM 260 del 2010, che le variazioni nella composizione e nell'abbondanza della comunità sono minime rispetto a quelle tipiche e non interferiscono sugli equilibri dell'ecosistema del lago con crescite algali accelerate anche se non sono comunque da escludere possibili fioriture di taxa specifici. Per il 2019 nel lago di Martignano non sono state comunque osservate fioriture algali e, al contrario del lago Albano, non vi è una dominanza di cianoficee: si rinvenivano, infatti, generalmente poche specie non filamentose come *Aphanocapsa* sp. e *Woronichinia* sp.

Nel grafico 34 si riporta l'andamento annuale del biovolume totale mensile (mm^3/l) e della clorofilla mensile ($\mu\text{g}/\text{l}$) per entrambi i laghi.

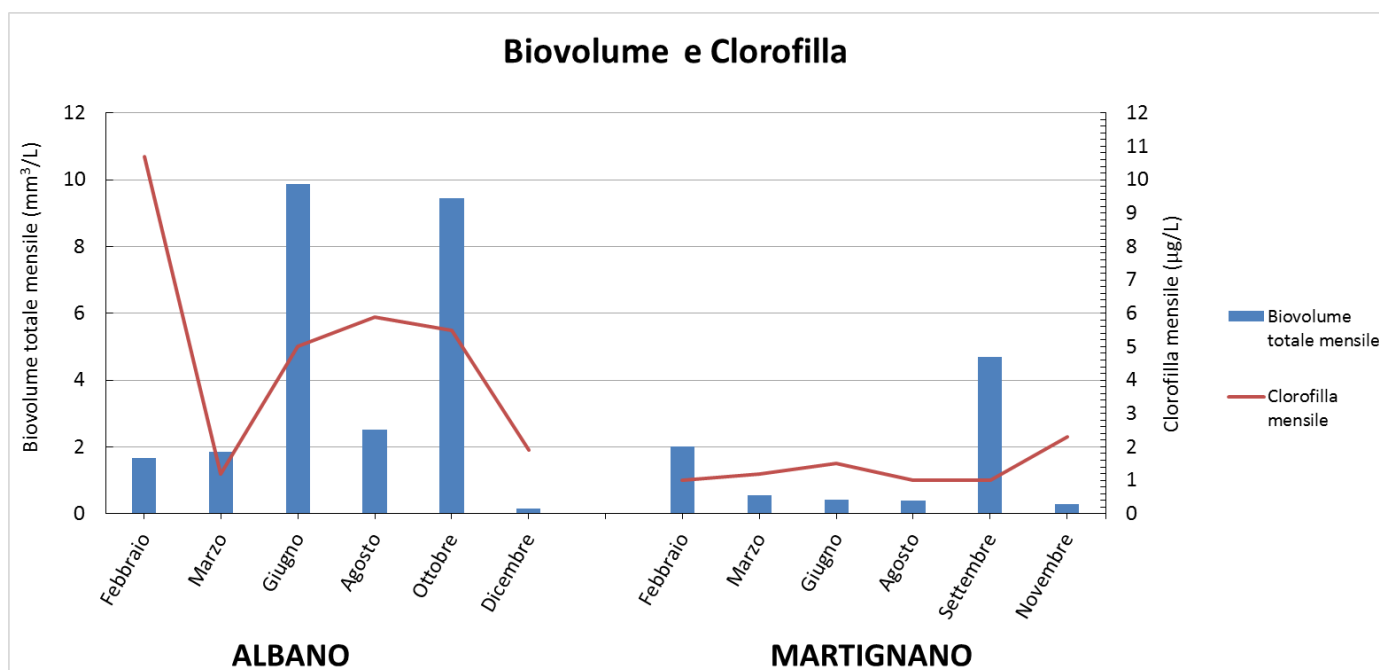


Grafico 34: Andamento annuale del biovolume totale mensile (mm^3/L) e della clorofilla mensile ($\mu\text{g}/\text{L}$) per i due laghi

Il calcolo del biovolume e la quantificazione della clorofilla sono gli indicatori più utilizzati per la stima della biomassa algale. L'analisi della clorofilla viene spesso utilizzata perché è veloce e non richiede competenze approfondite come invece il calcolo del biovolume; tuttavia spesso tende a sottostimare o

sovrastimare i risultati a seconda del metodo di estrazione e dei reagenti utilizzati per l'analisi. Inoltre la clorofilla non tiene conto della struttura della comunità fitoplanctonica come risposta ai cambiamenti ambientali (Kasprzak, 2008) dove, fra tutti quelli in gioco, i più importanti sono l'intensità luminosa e a seguire la temperatura e la disponibilità di nutrienti (Morabito, 1997).

Il calcolo del biovolume richiede, invece, specifiche competenze tassonomiche e spesso non è possibile l'identificazione a livello di specie, a causa di limiti strumentali o di conoscenze. Inoltre il volume che viene associato a una forma cellulare è talvolta un'approssimazione che tende a sovrastimare o sottostimare la dimensione reale.

Infine va considerato che un'ampia componente del fitoplancton, il picoplancton (0,2 - 2 μm), non viene utilizzata nel calcolo del biovolume e può invece influire significativamente sulla quantità di clorofilla rilevata (Morabito, 1997).

Molti studi hanno dimostrato come spesso cellule di grandi dimensioni, come le Chryptophyceae, abbiano un contenuto in clorofilla più basso rispetto a cellule con una dimensione media minore, come nel caso di alcune specie di Chlorococcales. Inoltre alcuni gruppi, come ad esempio le Chrysophyceae, sono in grado di cambiare il loro contenuto in clorofilla per meglio adattarsi alle condizioni ambientali (Felip, 2000 e Kasprzak, 2008).

E' stato anche segnalato come clorofilla e biovolume spesso siano affetti da un disaccoppiamento temporale dei loro valori massimi (Felip, 2000): nel lago Albano, ad esempio, si ha un valore elevato di biovolume all'inizio del periodo di stratificazione seguito, ad agosto, da valori di clorofilla più alti. In questo lago il rapporto clorofilla – biovolume è inoltre influenzato da una massiccia presenza di Cyanophyceae, adattate a vivere in condizioni ambientali diversificate, soprattutto in termini di radiazione luminosa (Kasprzak, 2008).

Un ragionamento simile a quello applicato per il lago Albano, per quanto riguarda lo scarto temporale tra valori massimi di biovolume e valori massimi di clorofilla, può essere fatto sul lago di Martignano: ad esempio si hanno dei valori di biovolume elevati nel mese di febbraio, seguiti da valori più elevati di clorofilla nei mesi successivi.

Come detto la relazione biovolume – clorofilla cambia con il cambiare della composizione tassonomica: con le prime osservazioni e con i primi confronti tra i due indicatori di biomassa si è osservato quanto sopra esposto. Tuttavia i dati sono ancora preliminari, in corso di valutazione e verifica per confermare o meno che questi scostamenti emersi siano effettivamente dovuti alle dinamiche della comunità.

5. Monitoraggio delle acque marino-costiere

Nelle 3 stazioni sottoposte a monitoraggio sono stati effettuati campionamenti bimestrali consistenti in:

- rilevazione dei profili dei parametri chimico-fisici nella colonna d'acqua (temperatura, ossigeno disciolto, salinità, conducibilità, clorofilla *a*), con l'utilizzo della sonda multiparametrica;
- prelievo di campioni superficiali della componente biotica fitoplancton e di campioni di acqua per l'analisi dei parametri a supporto del biologico.

Per la determinazione quali-quantitativa del fitoplancton è stato utilizzato il metodo di Uthermöl in conformità alle norme UNI EN 15204 del 2006 e UNI EN 15972 del 2012. L'analisi si basa sulla determinazione dell'abbondanza, espressa come cell/l, di tutti i taxa costituenti il fitoplancton marino-costiero e suddivisibili in 4 raggruppamenti tassonomici: Bacillariophyceae, Dinophyceae, "Altro fitoplancton" e "Indet".

Il gruppo "Altro fitoplancton" comprende fitoflagellati e non, appartenenti a varie altre divisioni algali o organismi acquatici unicellulari o coloniali quali le Chlorophyceae, le Coccolithophora, le Cryptophyceae, le Crysophyceae e le Euglenophyceae. Il gruppo "Indet" comprende invece organismi appartenenti alla classe dimensionale del nano-fitoplancton (2 - 20µm) e spesso può rappresentare una frazione anche molto elevata della popolazione microalgale totale.

5.1 Stazione M4.32- Comune di Civitavecchia

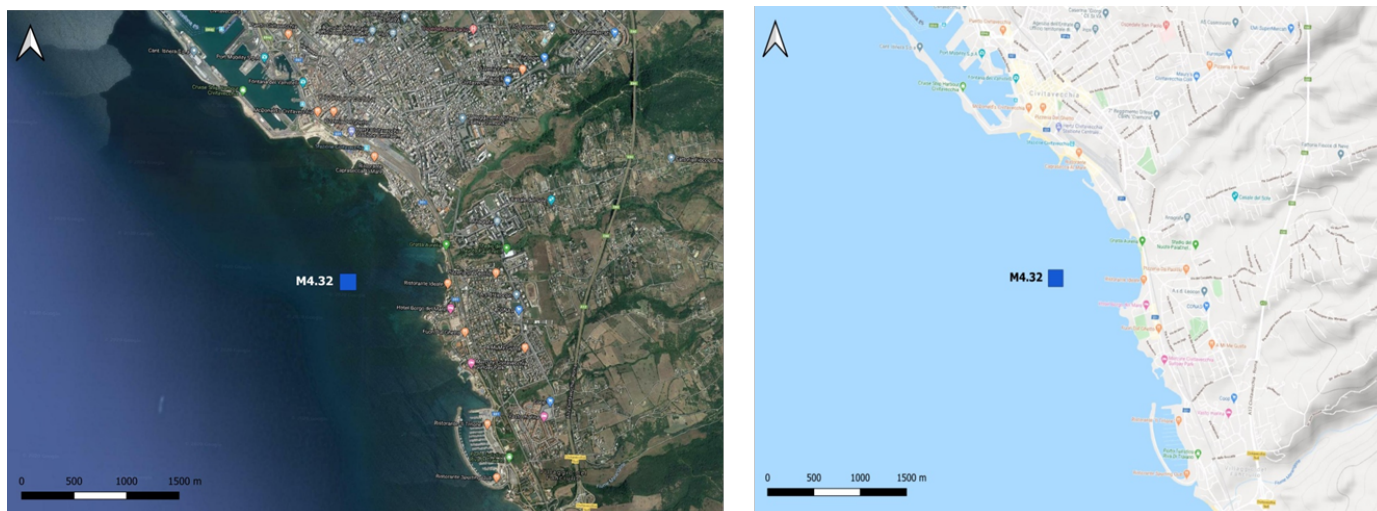


Figura 4: Stazione M4.32. A destra la mappa fisica, a sinistra mappa satellitare. In entrambe è indicato il punto in cui vengono eseguiti i prelievi per il monitoraggio delle acque marino costiere

La stazione è situata poco a sud dell'imboccatura del porto di Civitavecchia, con fondali prevalentemente rocciosi e molto articolati

Corpo idrico: Da Fiume Mignone a Rio Fiume Comune: Civitavecchia Cod. Reg.: M4.32				Monitoraggio: OPERATIVO Macrotipo: Tipo: ACB 2			
Data campionamento	NRG	Clorofilla a (µg/L)	T (°C)	Ossigeno disciolto (%)	Ossigeno disciolto (mg/L)	pH	Salinità (Ppt)
18.02.2019	1727	0,19	13,7	98,4	8,07	8,4	37,8
22.03.2019	3231	0,23	14,4	100,1	8,09	8,3	37,6
17.05.2019	5209	n.d.	16,3	95,7	7,45	8,357	37,9
28.08.2019	5490	0,21	25,9	101,9	6,67	8,175	38,1
08.10.2019	5574	0,69	22,6	113,7	7,86	8,32	38,0
02.01.2020 *	2020000400	0,38	15,6	119,1	9,38	8,439	37,9

* recupero nov-dic-2019

Tabella 39: Valori della Clorofilla a e dei parametri chimici rilevati in associazione a ogni campione di fitoplancton.

Nel grafico 36 si riportano le concentrazioni dei principali raggruppamenti tassonomici per ciascun campione (o bimestre di campionamento). A causa di condizioni meteo-marine sfavorevoli non è stato possibile concludere l'intera attività nel 2019 con il campionamento del bimestre novembre-dicembre. Al fine di mantenere la frequenza di campionamento prevista dalla normativa vigente e aver un sufficiente numero di dati, si è proceduto al prelievo di un campione aggiuntivo nel mese di gennaio 2020 quale recupero del bimestre precedente.

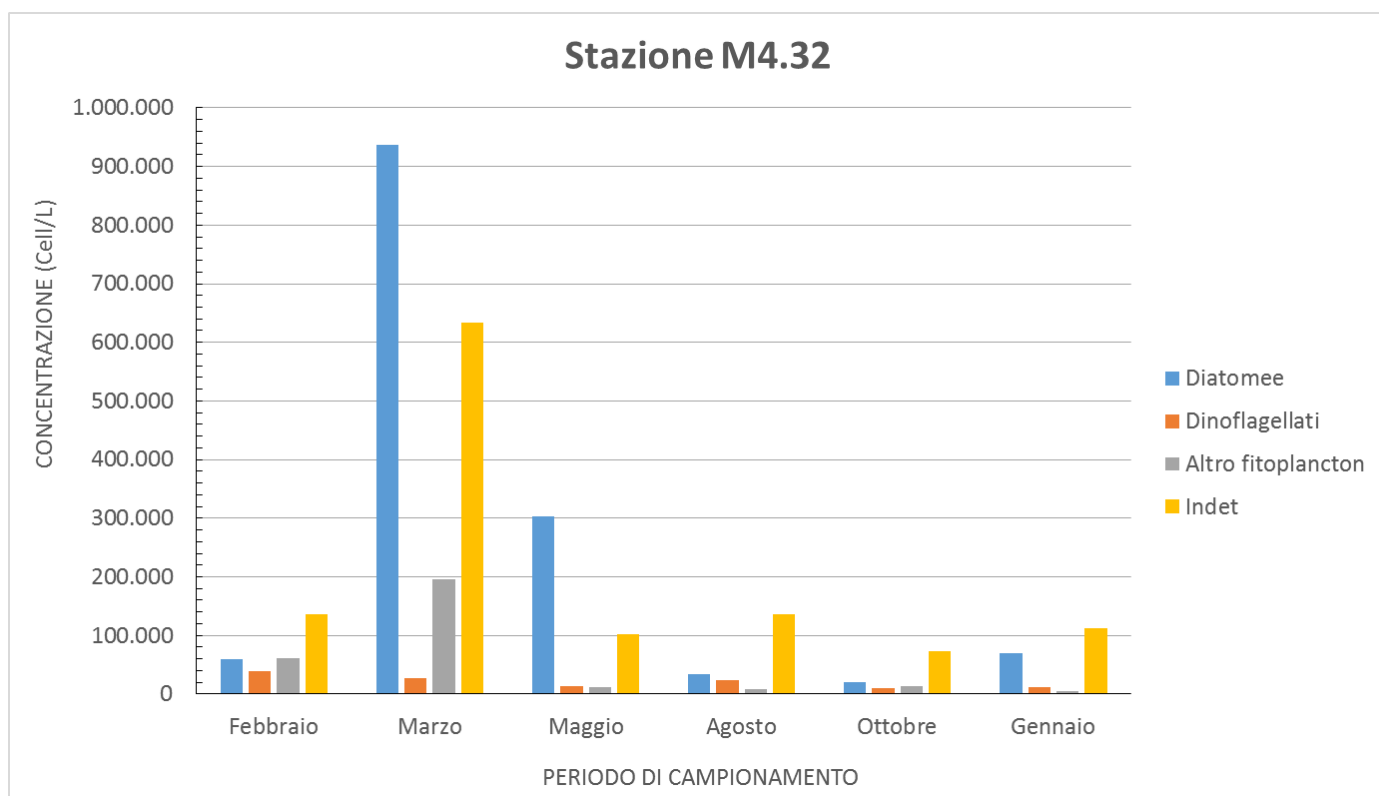


Grafico 36: Concentrazione (cell/l) mensile dei principali raggruppamenti tassonomici.

Osservando gli andamenti stagionali, si può notare che nel periodo di fine inverno-inizio primavera si registrano le concentrazioni di fitoplancton più elevate con valori totali che, nel mese di marzo, raggiungono un picco di 1.792.520 cell/l. A questo valore contribuiscono in maniera dominante le Bacillariophyceae con concentrazione pari a 936.518 cell/l e, a seguire, la componente "Indet" con concentrazione di 633.225 cell/l. Un minimo di abbondanza del fitoplancton totale si osserva in questa stazione nel periodo autunnale: infatti nel campionamento di ottobre la concentrazione totale scende a 117.900 cell/l. Il contributo maggiore è dato dal gruppo "Indet" che costituisce poco più della metà dell'abbondanza totale (73.643 cell/l). Negli

altri periodi si osservano delle oscillazioni degli andamenti di abbondanza del fitoplancton totale con valori compresi tra 198.000 cell/l e 430.000 cell/l.

Oltre alla massima concentrazione del mese di marzo, le Bacillariophyceae mantengono comunque abbondanze abbastanza elevate anche a maggio con valore pari a 302.373 cell/l e nei campionamenti di gennaio e febbraio (rispettivamente 69.584 cell/l e 60.056 cell/l). Durante l'anno la concentrazione delle Dinophyceae varia tra il massimo di 39.616 cell/l di febbraio e il minimo di 10.153 cell/l di ottobre. Nel mese di marzo la concentrazione delle Dinophyceae scende a 26.262 cell/l e diminuisce ulteriormente a maggio; si rileva un piccolo aumento nel mese di agosto, in cui di solito le abbondanze di questo taxon sono più elevate (Avancini et al., 2013). La componente "Altro fitoplancton" presenta valori di concentrazione minimi nel mese di gennaio (4.868 cell/l) e massimi a marzo (196.515 cell/l). Per il gruppo "Indet", oltre al picco di concentrazione registrato a marzo, si hanno alte concentrazioni a febbraio e ad agosto, con valori del tutto paragonabili e rispettivamente pari a 136.525 cell/l e 136.136 cell/l. Si rinviene, invece, la minima concentrazione nel mese di maggio (778 cell/l).

Nel grafico 37 si riportano le abbondanze percentuali dei principali raggruppamenti tassonomici suddivise per mese (bimestre di campionamento). Si valuta in questo caso come ciascun raggruppamento tassonomico si ridistribuisce durante l'anno, in termini percentuali, rispetto al totale annuale di ciascun gruppo.

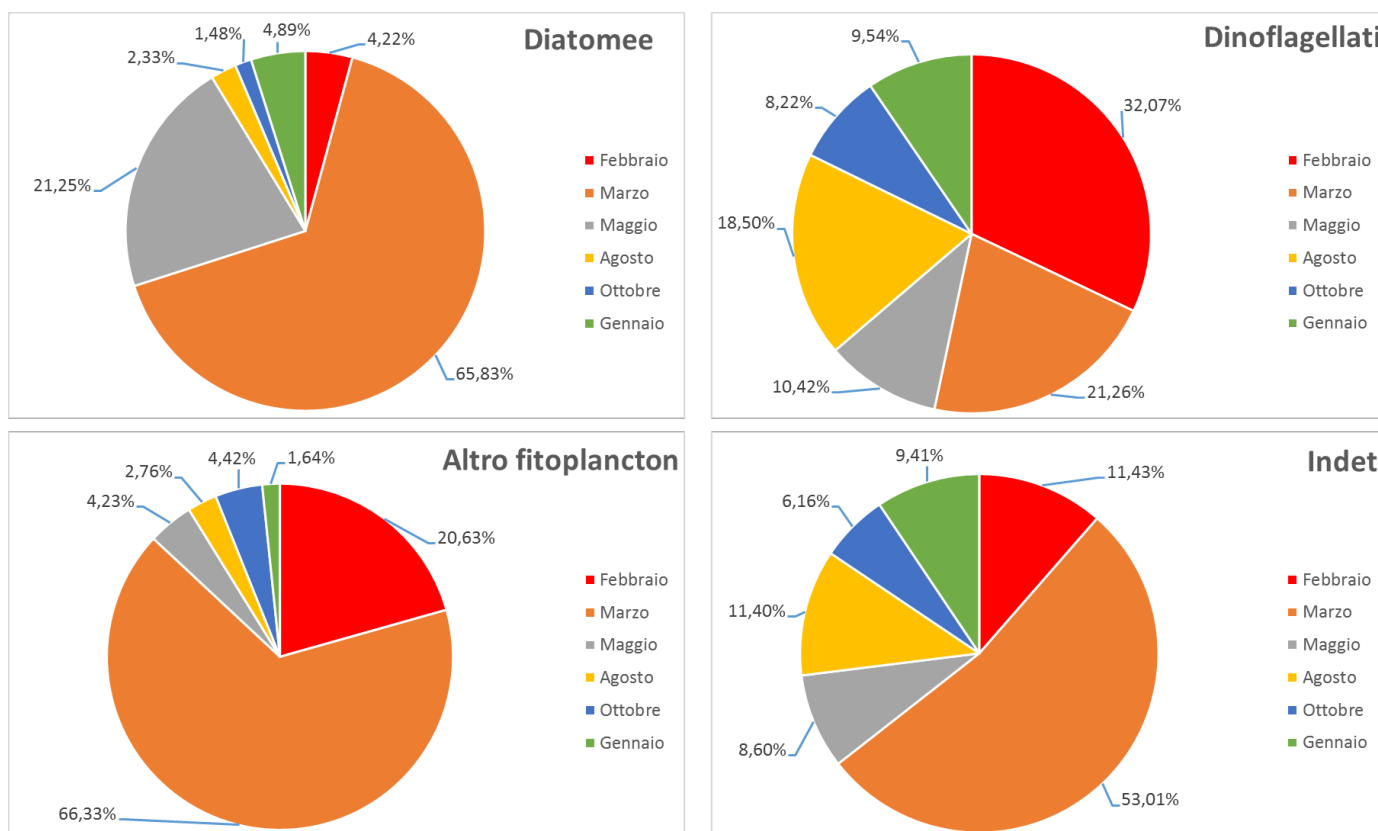


Grafico 37: Percentuale mensile dei principali raggruppamenti tassonomici.

Durante l'anno le Bacillariophyceae raggiungono percentuali maggiori nel mese di marzo (65,83%) e nel resto della stagione primaverile continuano a essere preponderanti con una percentuale del 21,25% nel campionamento di Maggio. Negli altri periodi dell'anno non costituiscono il gruppo prevalente, ma sono superate in percentuale dal gruppo "Indet". Per quanto riguarda le Dinophyceae, la percentuale massima si rileva nel campione di febbraio (32,07%), e la minima nel periodo autunnale (8,22% nel campione di ottobre). Il gruppo "Altro fitoplancton", insieme alle Bacillariophyceae, raggiunge elevate percentuali nel mese di marzo (66,33%); negli altri periodi la percentuale si riduce fino a un minimo nel mese di gennaio (1,64%). Il gruppo "Indet" raggiunge la percentuale massima nel campione di marzo (53,01%); le abbondanze restano superiori al 10 % anche nei mesi di febbraio e agosto.

Dal punto di vista tassonomico, nel mese di marzo le specie che maggiormente incidono sull'abbondanza della componente diatomica sono *Asterionellopsis glacialis* e *Pseudo-nitzschia delicatissima* con concentrazioni pari rispettivamente a 115.132 cell/l e 723.464 cell/l. A maggio domina sulla comunità diatomica la specie *Pseudo-nitzschia galaxiae* con concentrazione pari a 139.247 cell/l. A febbraio il gruppo delle Gymnodiniaceae, comprendente piccoli dinoflagellati con caratteristiche tassonomiche non rilevabili al microscopio ottico, raggiunge concentrazioni pari a 32.284 cell/l, rappresentando quindi la componente più abbondante. Le Cryptophyceae, con concentrazione pari a 149.360 cell/l, dominano nel mese di marzo sulla restante componente del gruppo "Altro fitoplancton".

Una valutazione di presenza/assenza su base annuale dei taxa consente di individuare anche alcune unicità nella distribuzione temporale delle specie. Per quanto riguarda le Bacillariophyceae, nel mese di marzo si assiste alla maggiore diversificazione tassonomica con 35 taxa rilevati. I taxa *Chaetoceros didymus*, *Helicotheca tamesis*, *Licmophora* sp. e *Odontella mobiliensis* sono presenti solo a febbraio. Unicamente a marzo sono stati rinvenuti i generi *Gyrosigma* sp. e *Rhizosolenia* sp.p. La specie *Pseudo-nitzschia multistriata* è stata rinvenuta solo a maggio. Il genere *Coscinodiscus* sp. e la specie *Leptocylindrus minimus* sono stati ritrovati solo nel campione di agosto. Per le Dinophyceae la comunità è costituita da un maggior numero di taxa nel mese di Agosto (15): le specie *Ceratium fusus* e *C. trichoceros* sono rispettivamente presenti solo a febbraio e a marzo. Solo nel campione di ottobre sono state ritrovate le specie *Ceratium furca*, *Dinophysis sacculus*, *Ostreopsis cf. ovata*, *Prorocentrum minimum*, *Protoperidinium bipes* e *Torodinium robustum*. A marzo e a gennaio 2019 si assiste alla maggior diversità tassonomica all'interno del gruppo "Altro fitoplancton" con 7 taxa identificati. Le specie *Syracosphaera histrica* e *S. pulchra* sono presenti solo a febbraio mentre il genere *Meringosphaera* sp. è stato rinvenuto solo a ottobre.

In contrapposizione a queste vi sono le specie che, pur mostrando variazioni di concentrazione, non hanno stagionalità e sono quindi presenti tutto l'anno. È questo il caso di *Cylindroteca closterium*, *Dactyliosolen fragilissimum*, *Guinardia striata* e *Pseudo-nitzschia delicatissima*.

In alcuni campioni è stata individuata la presenza di specie potenzialmente produttrici di tossine, come ad esempio l'acido domoico, l'acido ocadaico, le palitossine e le Epatotossine (Masò et al., 2006; Avancini et al., 2006). Tra queste, nel mese di Agosto, si annovera la presenza delle Dinophyceae *Ostreopsis cf. ovata* e *Dinophysis sacculus*, entrambe a concentrazioni pari a 389 cell/l. A questi si aggiunge *Prorocentrum minimum* rinvenuto in basse concentrazioni (389 cell/l) solo nel mese di agosto. Tra le Bacillariophyceae si riporta la presenza della specie *Pseudo-nitzschia multistriata*, ritrovata a maggio, con concentrazione pari a 1.556 cell/l e la specie *P. delicatissima*, presente in tutti campioni con concentrazioni considerevoli fatta eccezione per gli ultimi mesi dell'anno.

5.2 Stazioni M4.50 - M4.53

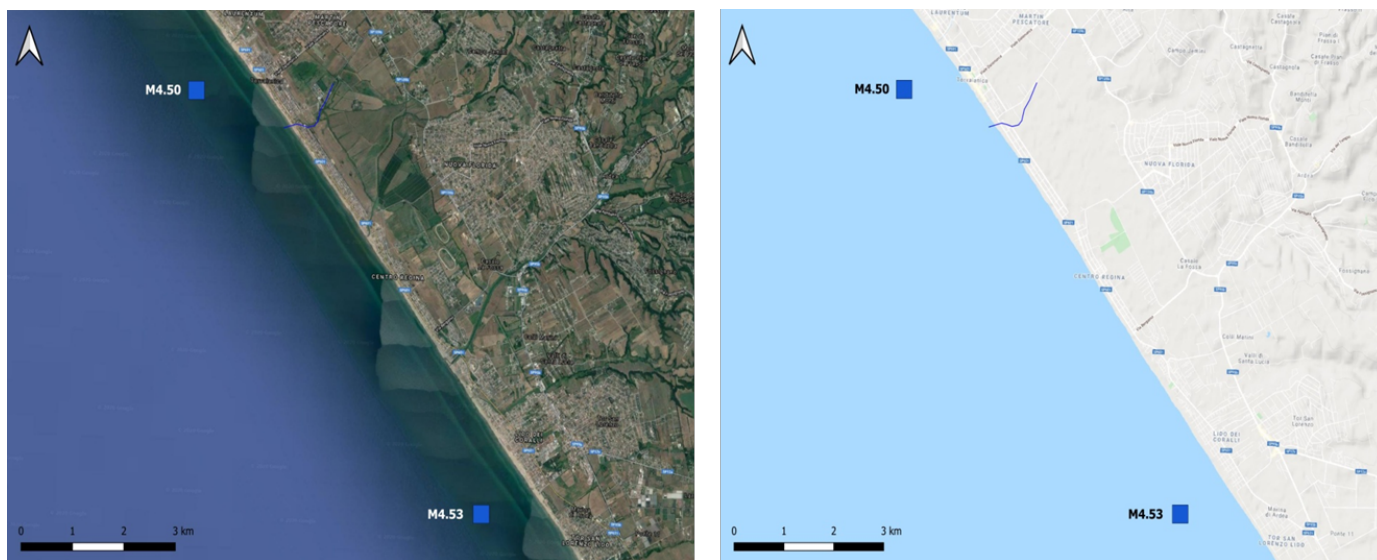


Figura 5: Stazioni M4.50 e M4.53. A destra la mappa fisica, a sinistra mappa satellitare. In entrambe sono indicati i punti in cui vengono eseguiti i prelievi per il monitoraggio delle acque marino costiere

5.2.1 Stazione M4.50 - Comune di Pomezia

La stazione si trova nel tratto di mare antistante il litorale di Torvajonica. I fondali sono omogenei e prevalentemente sabbiosi.

Corpo idrico: Da Pratica di Mare a Rio Torto				Monitoraggio: operativo			
Comune: Pomezia				Macrotipo:			
Cod. Reg.: M 4.50				Tipo: ACF 2			
Data campionamento	NRG	Clorofilla a (µg/L)	T (°C)	Ossigeno disciolto (%) (mg/L)		pH	Salinità (Ppt)
13.02.2019	1568	0,90	13,2	118,3	9,80	8,3	37,6
17.04.2019	4488	0,11	15,9	100,9	7,91	8,5	37,7
10.06.2019	5268	0,35	22,7	127,6	8,84	8,2	37,2
23.08.2019	5482	0,29	23,8	87,9	5,96	8,1	37,8
29.10.2019	5666	0,48	22,3	60,9	4,26	8,3	36,8
09.01.2020*	2020000358	0,58	13,6	141,7	11,3	8,5	37,8

* recupero nov-dic-2019

Tabella 40: Valori della Clorofilla a e dei parametri chimici rilevati in associazione a ogni campione di fitoplancton.

Nel grafico 38 si riportano le concentrazioni dei principali raggruppamenti tassonomici per ciascun campione (o bimestre di campionamento). A causa di condizioni meteo-marine sfavorevoli non è stato possibile concludere l'intera attività nel 2019 con il campionamento del bimestre novembre-dicembre. Al fine di mantenere la frequenza di campionamento prevista dalla normativa vigente e aver un sufficiente numero di dati, si è proceduto al prelievo di un campione aggiuntivo nel mese di gennaio 2020 quale recupero del bimestre precedente.

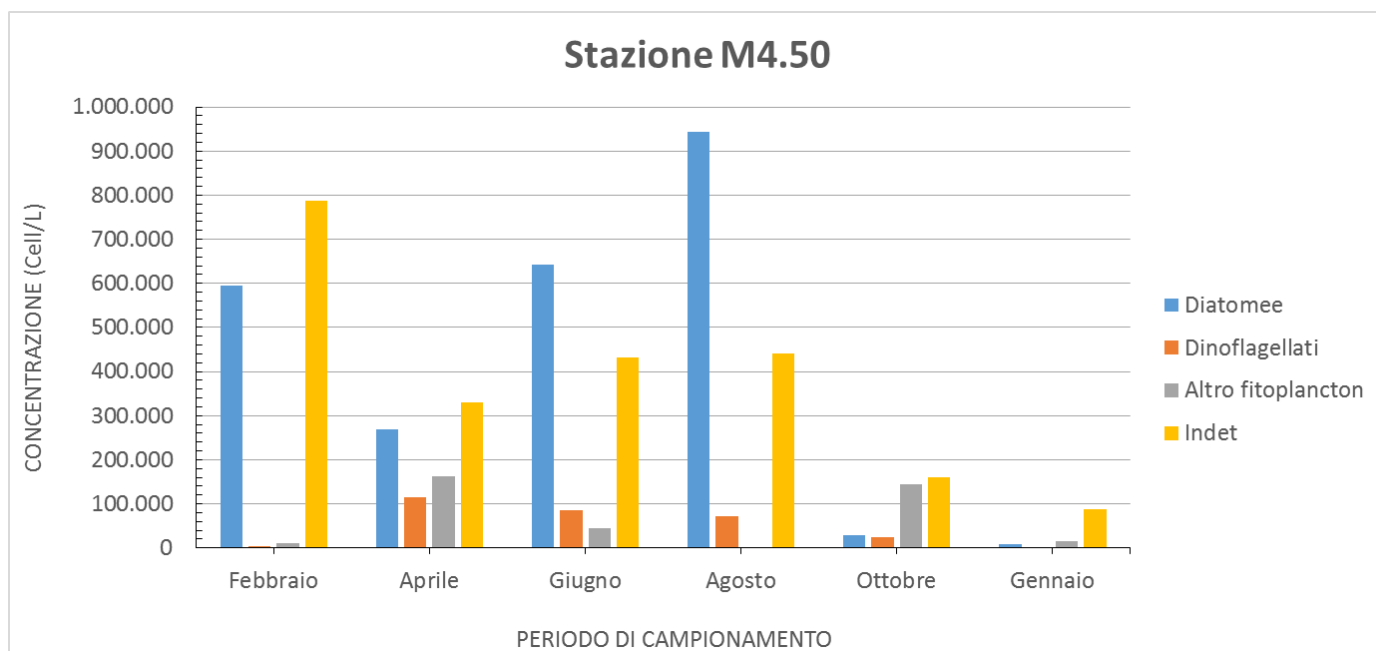


Grafico 38: Concentrazione mensile (cell/l) dei principali raggruppamenti tassonomici.

In questa stazione si registra un picco di abbondanza del fitoplancton nel mese di agosto, in cui il valore totale supera 1.400.000 cell/l, seguito da concentrazioni elevate nei mesi di febbraio e giugno (1.396.798 cell/l e 1.201.437 cell/l). In particolare, nel mese di gennaio 2020, si registrano i valori di concentrazione più bassi (112.390 cell/l) quando, fatta eccezione per la componente “Altro fitoplancton”, tutti i gruppi presentano i minimi annuali.

Nei tre mesi di febbraio, giugno e agosto la componente dominante in termini di abbondanza è rappresentata dalle Bacillariophyceae. Infatti, oltre la metà del campione di agosto, risulta composto da questo taxon, che fa registrare l’abbondanza massima fra tutti campionamenti (944.393 cell/l); nei mesi di ottobre e gennaio abbiamo invece dei valori minimi con concentrazioni inferiori a 30.000 cell/l.

Il campione primaverile di aprile fa rilevare il picco di abbondanza per le Dinophyceae che superano le 100.000 cell/l; valori superiori alle 70.000 cell/l sono presenti anche nel periodo estivo (giugno 85.019 cell/l e agosto 71.568 cell/l). Durante l’autunno i valori diminuiscono (ottobre 54.973 cell/l) fino a raggiungere dei minimi nei mesi invernali di febbraio e gennaio 2020 (4.090 cell/l e 2.554 cell/l).

Anche il gruppo “Altro fitoplancton” ha dei picchi importanti nel mese di aprile e nel mese di ottobre: in entrambi i casi si superano le 100.000 cell/l. Nei restanti periodi dell’anno le concentrazioni restano più basse fino a raggiungere le minime concentrazioni nel mese di febbraio (9.724 cell/l). Il gruppo “Indet” è sempre presente in tutti i campioni con abbondanze elevate, in particolare tra la fine dell’inverno e la stagione estiva in cui le concentrazioni restano sempre superiori alle 300.000 cell/l. Fa eccezione il campione di gennaio 2020 che evidenzia le minime concentrazioni, pari a 86.608 cell/l.

Nel grafico 39 si riportano le abbondanze percentuali dei principali raggruppamenti tassonomici suddivise per mese (bimestre di campionamento). Si valuta in questo caso come ciascun raggruppamento tassonomico si ridistribuisce durante l'anno, in termini percentuali, rispetto al totale annuale di ciascun gruppo.

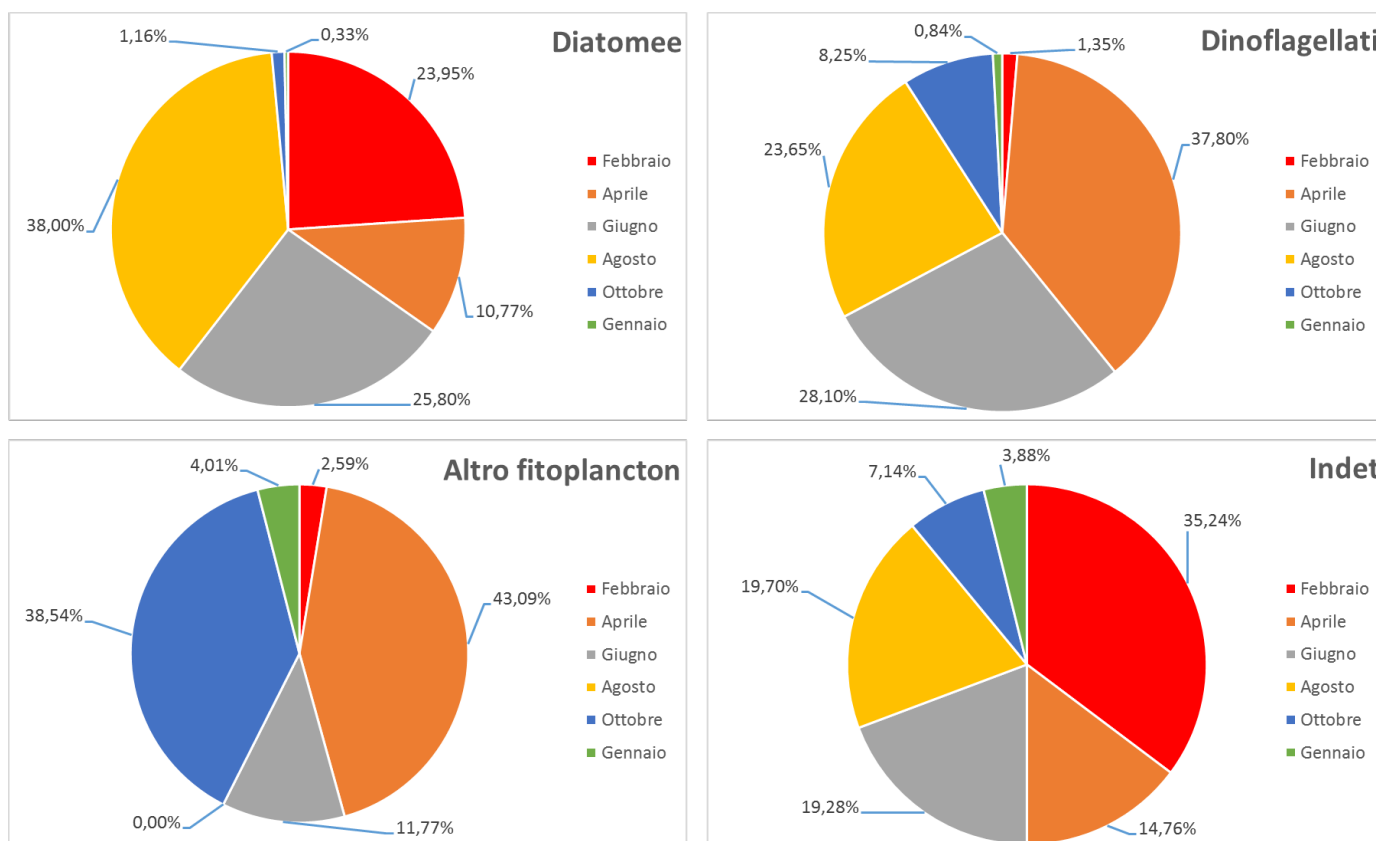


Grafico 39: Percentuale mensile dei principali raggruppamenti tassonomici.

Osservando le percentuali di abbondanza delle Bacillariophyceae su base annuale, possiamo notare la presenza di concentrazioni massime nel mese di agosto, con valori del 38%; questi valori restano elevati anche nei periodi di fine inverno (febbraio 23,95%) e fine primavera - inizio estate (giugno 25,80%). Solo l'1,16% del totale si registra nel periodo autunnale e invernale, e addirittura lo 0,33% nel pieno inverno (campione di gennaio), che costituisce il valore più basso per questo gruppo. Più di un terzo del totale annuale delle Dinophyceae è presente nel mese di aprile (37,80%) mentre percentuali superiori al 20% sono osservabili nel periodo estivo (giugno e agosto) e scendono al di sotto del 10% nei mesi autunnali e invernali. Questo trend è simile a quello osservato per il gruppo "Altro fitoplancton". La quasi totalità degli organismi è presente in aprile e in ottobre (rispettivamente 43,09% e 38,54%), mentre nei restanti periodi le percentuali sono molto più basse. Il gruppo "Indet" presenta un massimo nel mese di febbraio (35,24%), dei minimi in autunno-inverno (7,14% e 3,88%) e dei valori che oscillano tra il 14% e il 19% in tutti gli altri periodi dell'anno.

Dal punto di vista tassonomico influiscono maggiormente sull'abbondanza della comunità diatomica le specie *Pseudo-nitzschia delicatissima* (262.547 cell/l) e *Asterionellopsis glacialis* (202.259 cell/l) a febbraio, *Leptocylindrus danicus* (528.206 cell/l) a giugno, *Pseudo-nitzschia galaxiae* (357.842 cell/l) *P. delicatissima* (163.363 cell/l) e *P. pseudodelicatissima* (126.023 cell/l) ad agosto. Ad aprile il gruppo delle Gymnodiniales, comprendente piccoli dinoflagellati con caratteristiche tassonomiche non rilevabili al microscopio ottico, raggiunge concentrazioni pari a 89.461 cell/l, rappresentando quindi la componente più abbondante. La dominanza di tale gruppo sull'intera comunità è evidente nei restanti mesi dell'anno. Ad aprile si osserva una concentrazione elevata del gruppo delle Cryptophyceae (140.803 cell/l) mentre a ottobre il gruppo delle Chlorophyta domina sulla restante componente tassonomica (89.072 cell/l).

Una valutazione di presenza/assenza su base annuale dei taxa consente di individuare anche unicità nella distribuzione temporale delle specie. Per quanto riguarda le diatomee nel mese di marzo si registra la più elevata variabilità tassonomica con 32 taxa identificati. I taxa *Thalassionema nitzschioides*, *Lithodesmium* sp.p., *Bacteriastrum* sp.p., *Dactyliosolen blavyanus*, *Rhizosolenia imbricata*, *Thalassiosira rotula* e *Ditylum brightwelli* sono presenti solo a febbraio. Unicamente ad aprile è stato rinvenuto il genere *Rhizosolenia* sp.p.. Le specie *Dactyliosolen phuketensis*, *Bacteriastrum furcatum*, *Chaetoceros simplex* e *Hemiaulus hauckii* sono state rinvenute solo nel campione di giugno. Solo a ottobre sono stati ritrovati il genere *Nitzschia* sp.p. e la specie *Chaetoceros decipiens*. Per i dinoflagellati la maggior diversificazione tassonomica si è avuta nel mese di giugno, con 16 taxa rinvenuti. La specie *Gonyaulax polygramma* è presente solo a aprile; solo nel campione di giugno sono state ritrovate le specie *Ceratium fusum*, *C. furca*, *Protoperdinium divergens*, *Gonyaulax spinifera*, *Scrippsiella trochoidea*, *Heterocapsa niei* e il genere *Oxytoxum* sp.p.. Il genere *Heterocapsa* sp.p. è stato rinvenuto solo a ottobre mentre a gennaio si segnala la presenza della specie *Dinophysis caudata*. Per il gruppo "Altro fitoplancton" la maggiore variabilità si evidenzia a ottobre con 6 diversi taxa; la specie *Rhabdosphaera clavigera* è presente solo a febbraio mentre solo ad aprile si riporta la presenza della specie *Dinobryon faculiferum*. La specie *Oltmannsiella lineata* è stata rinvenuta solo nel campione di giugno mentre solo a ottobre si riporta la presenza dei generi *Chrysochromulina* sp.p., *Pachysphaera* sp.p. e *Teleaulax* sp..

In contrasto a questi taxa ve ne sono altri che non hanno stagionalità e, anche se in concentrazioni variabili, sono presenti tutto l'anno. È questo il caso della specie *Pseudo-nitzschia delicatissima* presente in tutti campioni con concentrazioni minime riscontrate nel mese di ottobre (800 cell/l) e massime nel mese di febbraio (262.547 cell/l).

In alcuni campioni è stata individuata la presenza di specie potenzialmente produttrici di tossine, come ad esempio l'acido domoico, l'acido ocadaico, le palitossine e le epatotossine (Masò et al., 2006; Avancini et al., 2006). Tra queste, nel mese di gennaio, si annovera la presenza del dinoflagellato *Dinophysis caudata* in

concentrazione pari a 160 cell/l, mentre tutto l'anno è presente la specie *Pseudo-nitzschia delicatissima*, anche se con abbondanze variabili.

5.2.2 Stazione M4.53 – Comune di Ardea

La stazione si trova nel tratto di mare antistante il litorale di Ardea; i fondali sono omogenei e prevalentemente sabbiosi.

Corpo idrico: Da Rio Torto a Lido dei Pini Comune: Ardea Cod. Reg.: M 4.53				Monitoraggio: OPERATIVO Macrotipo: Tipo: ACE 2			
Data campionamento	NRG	Clorofilla a (µg/L)	T (°C)	Ossigeno disciolto (%)	(mg/L)	pH	Salinità (Ppt)
13.02.2019	1571	0,69	13,4	92,8	7,67	8,3	37,4
17.04.2019	4491	0,13	15,9	95,9	7,52	8,3	37,6
10.06.2019	5265	0,57	22,9	103,5	7,16	8,2	37,1
23.08.2019	5479	0,84	24,9	94,5	7,29	8,3	37,6
29.10.2019	5669	0,66	22,8	98,4	6,94	8,5	37,7
09.01.2020*	2020000360	0,29	14,9	94,0	7,59	8,6	37,5

* recupero nov-dic-2019

Tabella 41: Valori della Clorofilla a e dei parametri chimici rilevati in associazione a ogni campione di fitoplancton.

Nel grafico 40 si riportano le concentrazioni dei principali raggruppamenti tassonomici per ciascun campione (o bimestre di campionamento). A causa di condizioni meteo-marine sfavorevoli non è stato possibile concludere l'intera attività nel 2019 con il campionamento del bimestre Novembre-Dicembre. Al fine di mantenere la frequenza di campionamento prevista dalla normativa vigente e aver un sufficiente numero di dati, si è proceduto al prelievo di un campione aggiuntivo nel mese di gennaio 2020 quale recupero del bimestre precedente.

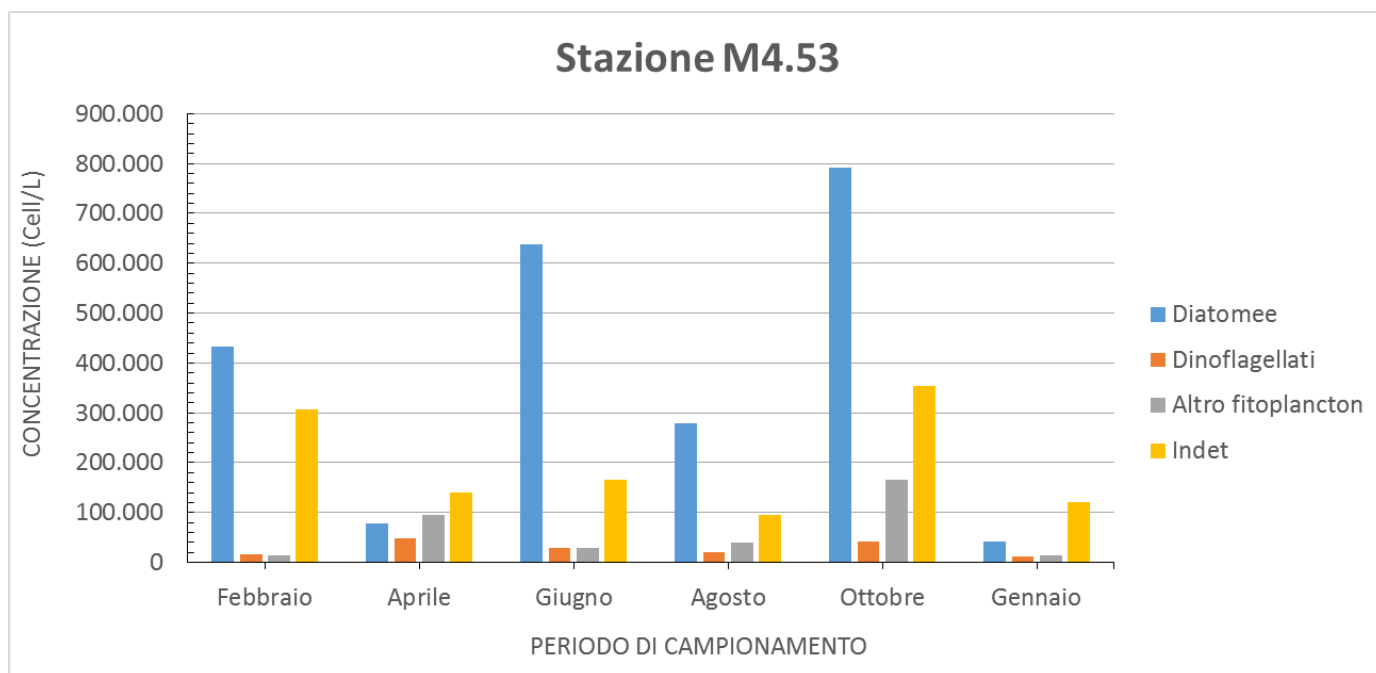


Grafico 40: Concentrazione mensile (cell/l) dei principali raggruppamenti tassonomici.

Il campione che fa rilevare le massime abbondanze è quello di ottobre, in cui si supera il valore di 1.300.000 cell/l; le abbondanze minime si registrano invece nel mese di gennaio 2020 con valore pari a 190.441 cell/l. A ottobre le Bacillariophyceae rappresentano circa la metà di tutto il fitoplancton con concentrazione pari a 790.815 cell/l. Il gruppo durante l'anno mostra un andamento oscillante con valori superiori a 400.000 cell/l nei mesi di febbraio e giugno mentre nei restanti mesi le concentrazioni risultano notevolmente più basse (agosto 278.390 cell/l e aprile 79.240 cell/l), con un minimo a gennaio 2020 (41.478 cell/l). Anche le Dinophyceae mostrano delle oscillazioni nelle concentrazioni durante l'anno, con due picchi di abbondanza nei mesi di aprile e di ottobre, in cui raggiungono rispettivamente le concentrazioni di 49.271 cell/l e 42.910 cell/l. I valori sono più bassi negli altri mesi, con un minimo a gennaio 2020 (12.408 cell/l). Il gruppo "Altro fitoplancton" mostra un andamento in termini di abbondanze simile a quello delle Dinophyceae con concentrazioni massime ad aprile e ottobre (rispettivamente 94.717 cell/l e 166.634 cell/l) e minime a gennaio 2020 (14.681 cell/l). La componente "Indet" è sempre più abbondante, in termini di concentrazione, rispetto agli altri gruppi, fatta eccezione per le Bacillariophyceae. I valori più elevati, pari a 353.157 cell/l e 307.278 cell/l, si registrano rispettivamente a ottobre e febbraio; le minime concentrazioni invece si hanno ad agosto (95.684 cell/l).

Nel grafico 41 si riportano le abbondanze percentuali dei principali raggruppamenti tassonomici suddivise per mese (bimestre di campionamento). Si valuta in questo caso come ciascun raggruppamento tassonomico si ridistribuisce durante l'anno, in termini percentuali, rispetto al totale annuale di ciascun gruppo.

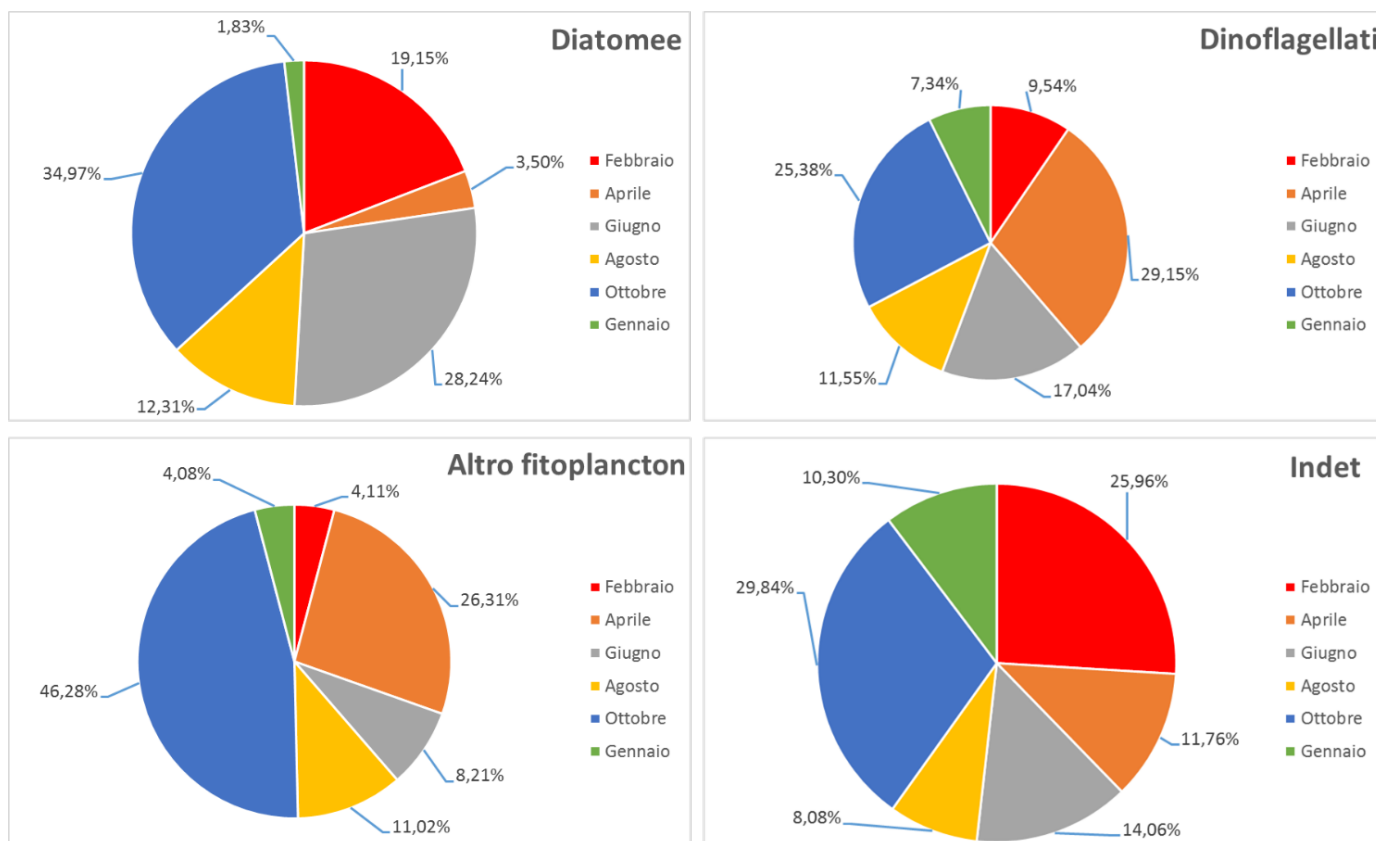


Grafico 41: Percentuale mensile dei principali raggruppamenti tassonomici

Le Bacillariophyceae mostrano le percentuali più elevate nei mesi di ottobre (34,9%) e giugno (28,2%) ma sono presenti in abbondanza anche nei mesi di febbraio e agosto, con valori superiori al 12%. La loro percentuale scende sotto il 4% nei mesi di aprile e gennaio. Le Dinophyceae mostrano un picco percentuale in primavera (29,15% nel mese di aprile) mentre sono distribuiti con valori oscillanti tra il 7% e il 25% in tutti gli altri periodi dell'anno. Quasi la metà del fitoplancton del campione di ottobre (46,28%) è costituito dalla componente "Altro fitoplancton"; una buona percentuale è stata determinata nel mese di aprile (26,31%). Nei restanti periodi dell'anno le percentuali del raggruppamento si abbassano e raggiungono valori minimi, pari al 4%, nel periodo invernale (gennaio e febbraio). Anche il gruppo "Indet" presenta una percentuale massima, rispetto al totale annuale, nel campione di ottobre (29,84%). I valori restano elevati nei mesi invernali dove si registra un valore pari al 25,96% a febbraio e un valore superiore al 10% nel campione di gennaio. Nei campioni del periodo primaverile ed estivo, per questo gruppo, le percentuali oscillano invece tra un minimo pari all' 8% nel mese di agosto e un massimo del 14% a giugno.

Dal punto di vista tassonomico nel mese di ottobre le specie *Pseudo-nitzschia delicatissima* (366.399 cell/l), *Asterionellopsis glacialis* (231.042 cell/l) e *P. galaxiae* (113.576 cell/l) influiscono maggiormente sull'abbondanza della comunità diatomica. A giugno vi è un incremento delle specie *Leptocylindrus minimus* (259.825 cell/l), *L. convexus* (183.589 cell/l) e *L. danicus* (119.799 cell/l). A febbraio la specie

Pseudo-nitzschia delicatissima (219.272 cell/l) incide sul totale della popolazione. Ad aprile e ottobre il gruppo delle Gymnodinales - comprendente piccoli dinoflagellati con caratteristiche tassonomiche non rilevabili al microscopio ottico - raggiunge concentrazioni elevate, rispettivamente pari a 29.950 cell/l e 31.117 cell/l rappresentando quindi la componente più abbondante. La dominanza di tale gruppo sull'intera comunità è evidente anche nei restanti mesi dell'anno. A ottobre, così come ad aprile, si osserva una concentrazione elevata di Cryptophyceae con valori rispettivamente pari a 114.354 cell/l e 89.850 cell/l.

Una valutazione di presenza/assenza su base annuale dei taxa consente di individuare anche unicità nella distribuzione temporale delle specie. Per quanto riguarda le Bacillariophyceae nel mese di febbraio si registra la più elevata variabilità tassonomica con 32 taxa identificati. Inoltre, *Pseudo-nitzschia multistriata*, *Chaetoceros diversus*, *C. costatus*, *C. didymus* e *Nitzschia* sp.p. sono presenti solo a febbraio. Unicamente ad aprile sono stati rinvenuti i taxa *Chaetoceros compressus*, *Leptocylindrus convexus*, *Coscinodiscus* sp.p. e *Skeletonema* sp.p.. La specie *Chaetoceros tenuissimus* è stata rinvenuta solo nel campione di agosto. Le specie *Odontella mobiliensis* e *Skeletonema pseudocostatum* sono presenti solo nel mese di ottobre mentre solo a gennaio sono stati ritrovati i taxa *Dactyliosolen blavyanus*, *Chaetoceros affinis*, *Bacteriastrum furcatum* e *Cyclotella* sp.p.. Per le Dinophyceae la maggior diversificazione tassonomica si è avuta nel mese di ottobre, con 14 taxa rinvenuti. La specie *Protoperidinium subinermis* è presente solo a febbraio mentre solo ad aprile è stata rinvenuta la specie *P. bipes*. Solo nel campione di giugno sono stati ritrovati i taxa *Ceratium declinatum*, *Scrippsiella* sp.p. e *Prorocentrum minimum*. I taxa identificati solo nel campione di ottobre sono *Ceratium trichoceros*, *Akashiwo sanguinea*, *Protoperidinium* sp.p., *P. bispinum*, *Gonyaulax* sp.p. e *Torodinium robustum*. La specie *Oxytoxum scolopax*, unico rinvenimento annuale, si segnala nel mese di gennaio 2020. Per la componente "Altro fitoplancton" la maggiore variabilità si evidenzia a ottobre con 8 diversi taxa; la specie *Rhabdosphaera clavigera* è presente solo a giugno mentre solo a ottobre si riporta la presenza dei taxa *Chrysochromulina* sp.p. e *Anoplosolenia brasiliensis*.

In contrasto con i taxa sopra elencati ve ne sono altri presenti tutto l'anno, anche se con variazioni di concentrazione, come nel caso della specie *Proboscia alata*.

In alcuni campioni è stata individuata la presenza di specie potenzialmente produttrici di tossine come ad esempio l'acido domoico, l'acido ocaidaico, le palitossine e le epatotossine (Masò et al., 2006; Avancini et al., 2006). Tra queste si riporta la presenza del dinoflagellato *Prorocentrum minimum* rinvenuto in basse concentrazioni (80 cell/l) solo nel mese di giugno. Tra le diatomee si riporta la presenza delle specie *Pseudo-nitzschia multistriata*, ritrovata a febbraio con concentrazione pari a 5.445 cell/l e *P. delicatissima*, assente solo nel bimestre maggio-giugno e nel recupero di gennaio 2020. Quest'ultima raggiunge concentrazioni minime nel mese di aprile (12.836 cell/l) e massime nel mese di ottobre (366.399 cell/l).

6. CONCLUSIONI

Nel corso del 2019 è stato effettuato, per la città metropolitana di Roma Capitale, il monitoraggio biologico su 16 corpi idrici fluviali e 2 corpi idrici lacustri. Sono state, inoltre, monitorate 3 stazioni marino-costiere appartenenti a 3 corpi idrici differenti.

Gli elementi per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali relativi al monitoraggio del 2019 sono da ritenersi ancora parziali, in quanto appartenenti al triennio di monitoraggio 2018-2020.

Per i corpi idrici fluviali, monitorati mediante l'EQB macroinvertebrati bentonici, il 33% è stato classificato con una classe di qualità sufficiente, il 27% con classe di qualità scarsa e il 20% con classe di qualità cattiva. Solo il 20% del totale è in una classe di qualità superiore a sufficiente (13% buona e 7% elevata).

Per l'EQB Diatomee sono in classe di qualità inferiore a buono il 34% del totale; la restante percentuale ricade nelle classi di qualità elevato (17%) e buono (50%).

Per l'EQB macrofite i corpi idrici rientrano nelle classi di qualità elevato (33%), sufficiente (33%) e buono (33%).

Nel 12% dei corsi d'acqua si è registrato uno stato chimico non buono.

L'indice biologico ICF, per entrambi i laghi monitorati, è risultato in classe di qualità buona mentre è sufficiente il valore dell'indice trofico LTLecco.

Per tutte le stazioni di campionamento dei corpi idrici marino-costieri la classe di qualità in cui ricade l'indice trofico TRIX è pari a buono.

Nel corso delle attività portate avanti nel 2019 sono emerse anche alcune criticità, di seguito elencate:

- 1- Il Rio Torto 2 è classificato come intermittente e durante le campagne di monitoraggio è stato sempre trovato privo di acqua quindi non è stato possibile classificarlo.
- 2- La classificazione del fosso della Torraccia non è attendibile perché nella seconda e terza campagna di monitoraggio il punto di campionamento era inaccessibile.
- 3- Il fiume Treja 1 non è classificabile per le macrofite poiché queste hanno una copertura totale inferiore al 5%

7. APPENDICE

7.1 Indici trofici per corsi d'acqua, mare e laghi

7.1.1 LIMeco

Stazione	Corpo idrico	LIMeco	Classificazione
----------	--------------	--------	-----------------

F4.06	Fiume Tevere 5	0,258	SCARSO
F4.13	Fiume Aniene 3	0,688	ELEVATO
F4.16	Fosso Savo (Centogocce) 2	0,117	CATTIVO
F4.18	Fosso Galeria 2	0,163	CATTIVO
F4.25	Fosso Incastri (Rio Grande) 2	0,256	SCARSO
F4.62	Fiume Tevere 5	0,208	SCARSO
F4.66	Rio Fiume 1	0,750	ELEVATO
F4.69	Fosso delle Cadute 2	0,238	SCARSO
F4.74	Fiume Aniene 4	0,414	SUFFICIENTE
F4.79	Fosso Galeria 1	0,195	SCARSO
F4.83	Fosso della Torraccia 2	0,266	SCARSO
F4.87	Fosso di S.Vittorino 2	0,604	BUONO
F4.88	Fosso di S.Vittorino 3	0,484	SUFFICIENTE
F4.93	Rio Torto 2	0,242	SCARSO
F4.99	Torrente Treja 1	0,469	SUFFICIENTE

7.1.2 LTLeco

Stazione	Corpo idrico	LTLeco	Classificazione
L4.27	Lago di Martignano	11	SUFFICIENTE
L4.29	Lago di Albano	9	SUFFICIENTE

7.1.3 TRIX

Stazione	Corpo idrico	TRIX	Classificazione
M4.32	Da Fiume Mignone a Rio Fiume	3,187	BUONO
M4.50	Da Pratica di Mare a Rio Torto	2,701	BUONO
M4.53	Da Rio Torto a Lido dei Pini	3,015	BUONO

8. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.G.R. 28.12.2016 n. 819, "Adozione dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTAR) in attuazione al D.lgs.152/2006 e ss. mm. ii."
- D.G.R. 15.02.2013 n. 44, "Attuazione delle disposizioni di cui all'art. 120 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Individuazione della rete di monitoraggio delle acque superficiali della Regione Lazio".
- D.M. 8.11.2010 n. 260, "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006,

n.152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo".

- D.C.R. 27.09.2007 n. 42, "Piano di Tutela delle Acque Regionali (PTAR) ai sensi del D. Lgs. 152/99 e successive modifiche e integrazioni".
- D. lgs. 3.04.2006 n.152 e s.m.i., "Norme in materia ambientale" (Testo unico ambientale).
- 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 Quadro sulle Acque – DQA) GUCE 22.12.2000 – L327/1.
- D.M. 30.03.2010 (G.U. 24.5.2010 n.119), "Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione".
- D. lgs. 30.05.2008 n. 116, "Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE".
- Direttiva 2006/7/CE "Del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la direttiva 76/160/CEE

9. BIBLIOGRAFIA

- A.A.V.V., Arpalazio, Servizio Risorse idriche e Naturali, Sezione provinciale di Roma, e Provincia di Roma, Dip. IV "Servizi di Tutela Ambientale", Servizio 2 "Tutela delle acque, suolo e risorse idriche", 2008. Quarto rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della provincia di Roma-Anno 2007.
- A.A.V.V., Ispra, Manuali e linee guida 110/2014. Atlante delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua italiani.
- Avancini M., Cicero A.M., Di Girolamo I., Innamorati M., Magaletti E., Sertorio Zunini T., 2013. Guida al riconoscimento del plancton dei mari italiani Volume I Fitoplancton programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero. Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare - DPN ICRAM - Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare.
- Belfiore C., 1983. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. CNR – Centro Nazionale Ricerche.
- Bey M., Ector L., Avec La Collaboration De Rémy Chavaux Et Patrick Béranger, 2013. Atlas des diatomées des cours d'eau de la région Rhône-Alpes – Tome 1, 2, 3, 4, 5, 6. Direction régionale de

l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Rhône-Alpes. Service: Ressources, Énergie, Milieux et Prévention des Pollutions Unité: Milieux Aquatiques et Hydroélectricité.

- Bianco P.G., 1995. A revision of the Italian *Barbus* species (Cypriniformes: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* v. 6 (n° 4): 305-324.
- Bianco P.G., 1998. Diversity of Barbinae fishes in southern Europe with description of a new genus and a new species (Cyprinidae). *Ital. J. Zool.* 65:125-136.
- Bruno M., Marchiori E., Mecozzi M., Congestri R., Melchiorre S., Falleni F., Nusca A., Arcangeli L., Cannavacciuolo F., Penzone L., 2006. Risanamento trofico negli ecosistemi lacustri: confronto fra i laghi di Bracciano e Martignano. *Rapporto ISTISAN 06/11.* 37 p.
- De Bonis S., Giorgio A., Sirignano F., Di Donato S., Di Placido F., Guida M., 2015 Presenza di *Silurus glanis* L. 1758, nel bacino del fiume Volturno (Campania). *Biologia Ambientale*, 29: 62-67.
- Falasco E., Piano, Bona F., 2013. Guida al riconoscimento e all'ecologia delle principali diatomee fluviali dell'Italia nord occidentale. *Biologia Ambientale*: 27(1). Numero speciale. C.I.S.B.A Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale, 287 pp.
- Felip M., Catalan J., 2000. The relationship between phytoplankton biovolume and chlorophyll in a deep oligotrophic lake: decoupling in their spatial and temporal maxima. *Journal of Plankton Research* Vol. 22 n.1: 91-105.
- Kasprzak P., Padisak J., Koschel R., Krienitz L., Gervais F., 2008. Chlorophyll a concentration across a trophic gradient of lakes: an estimator of phytoplankton biomass. *Limnologica* 38: 327 – 338.
- Kociolek, P. (2011). *Encyonopsis microcephala*. In *Diatoms of North America*. Retrieved December 04, 2020, from https://diatoms.org/species/encyonopsis_microcephala
- Koeltz Botanic Books. *Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe* (2017) 362-363
- Kottelat M. and Freyhof J., 2007. *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 pp.
- Masò M., Garcès E., 2006. Harmful microalgae blooms (HAB); problematic and conditions that induce them. *Science Direct, Marine Pollution Bulletin* 53 (2006) 620–630
- Messineo, V., Mattei D., Melchiorre S., Salvatore G., Bogianni S., Salzano R., Mazza R., Capelli G., Bruno M., 2006. Microcystin diversity in a *Planktothrix rubescens* population from lake Albano (central Italy). *Toxicon* 48: 160-174.
- Morabito G., 1997. Dinamica stagionale delle comunità algali e analisi microscopica del fitoplancton. *Biologia Ambientale* n. 3: 3 – 18.
- Peeters V., Ector L., 2018. *Atlas des diatomées des cours d'eau du territoire bourguignon - Volume 1, 2, 3.* Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Bourgogne-

Franche-Comtè. Service Biodiversité, Eaux et Patrimoine. Pole Qualité des aux, Laboratoire d'Hydrobiologie.

- Torrisi M.C., Dell'Uomo A., 2009. Diatomee bentoniche del corso superiore di alcuni fiumi centro-appenninici. Studi Trent. Sci. Nat. 84:139-151.
- UNI EN 15204:2006. Qualità dell'acqua - Norma guida per la conta di fitoplancton utilizzando la microscopia inversa (Tecnica di Utermöhl)
- UNI EN 15972:2012. Qualità dell'acqua - Guida all'esame quantitativo e qualitativo del fito-plancton marino
- Van Dam H., Mertens A., Sinkeldam J., 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from Netherlands. Neth. J. Aquat. Ecol., 28:117-133.
- Ventriglia U., 1990. Idrogeologia della provincia di Roma, vol. III. Regione Vulcanica dei Colli Albani.

<http://www.arpalazio.gov.it/ambiente/acqua/>