



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



E.N.A.C
ENTE NAZIONALE per L'AVIAZIONE CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

PROJECT REVIEW – PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento

COMPENSAZIONI AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE
Area "Il Piano di Manetti" - Relazione Tecnica di Supporto alla Deviazione delle Acque del Fiume Bisenzio

Livello di Progetto

SCHEDE DI APPROFONDIMENTO PROGETTUALE
A LIVELLO MINIMO DI PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE
PSA	01	MARZO 2024	N/A	FLR-MPL-PSA-CAP4-044-IL-RT_Manetti Rel Tec Deriv Bis
				TITOLO RIDOTTO
				Manetti Rel Tec Deriv Bis

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
01	03/2024	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	TAE/HG	F. BOSI	L. TENERANI
00	10/2022	EMISSIONE PER DIBATTITO PUBBLICO	TAE/HG	F. BOSI	L. TENERANI

COMMITTENTE PRINCIPALE	GRUPPO DI PROGETTAZIONE	SUPPORTI SPECIALISTICI
 ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti	 DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631	PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Arch. Filippo Bosi Ordine degli Architetti di Firenze N°9004 SUPPORTO SPECIALISTICO Ing. Andrea Benvenuti HydroGeo Ingegneria s.r.l.
POST HOLDER PROGETTAZIONE Ing. Lorenzo Tenerani POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Arch. Filippo Bosi Ordine degli Architetti di Firenze N°9004	

1	NORMATIVA - DPGR N. 61/R DEL 2016.....	3
2	DIRETTIVA DERIVAZIONI DELIBERA CIP N. 3 DEL 14/12/2017.....	4
3	MOTIVAZIONI ALLA REALIZZAZIONE DELLA DERIVAZIONE DAL F. BISENZIO	5
4	STIMA DEL FABBISOGNO E PIANO DI UTILIZZO	7
5	DESCRIZIONE DEI LUOGHI	12
6	AMMISSIBILITA' DELLA DERIVAZIONE	13
7	DESCRIZIONE DELLE OPERE E DELLE MODALITA' DI CAPTAZIONE.....	16
8	DIMENSIONAMENTO DELL'OPERA DI PRESA COMPATIBILE CON IL DMV DEL F. BISENZIO	17
9	MISURAZIONE DELLE PORTATE E VOLUMI PRELEVATI.....	19
10	CONCLUSIONI	20
	ALLEGATO A – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	21
	ALLEGATO B – REPORT INDAGINI ECOLOGICHE.....	29

1 NORMATIVA - DPGR N. 61/R DEL 2016

Come prevede l'Allegato D del citato decreto, la relazione tecnica a supporto dell'istanza di derivazione da acque superficiali contiene, in base alla tipologia di prelievo e all'uso che ne viene fatto:

- 1) dettagliate motivazioni che inducono alla realizzazione della derivazione e dell'impossibilità, sia sotto il profilo della fattibilità tecnica che della sostenibilità economica, di soddisfare integralmente, in termini di qualità e quantità, il proprio fabbisogno idrico mediante l'impiego, anche cumulativo, di fonti alternative, in ottemperanza e nei casi di cui all'art. 4.
- 2) la determinazione analitica del fabbisogno idrico secondo le specifiche utilizzazioni, la descrizione dettagliata del sistema di utilizzo e degli interventi di risparmio idrico da adottarsi, ai fini della verifica di cui all'art. 7; nel caso di prelievi ad uso potabile richiesti dall'Autorità idrica Toscana oppure dal gestore del servizio idrico integrato, deve essere dimostrata la coerenza con le previsioni del piano d'ambito;
- 3) un piano di utilizzazione che dimostri la razionale utilizzazione del corpo idrico e del bacino idrografico, l'innocuità delle opere proposte rispetto al regime delle acque pubbliche ed ai diritti dei terzi e compri che le acque di derivazione non pregiudicano altre opere esistenti o beni in genere né per esondazioni né per filtrazioni; il piano di utilizzazione indica inoltre l'uso specifico previsto dell'acqua, la portata massima, minima e media prevista e l'eventuale indicazione della periodicità del prelievo;
- 4) la descrizione dei luoghi supportata da adeguata documentazione fotografica;
- 5) le modalità di captazione, raccolta, utilizzazione e scarico o restituzione;
- 6) la descrizione delle caratteristiche dell'opera di captazione, di utilizzazione, delle turbine, dei sistemi di controllo e di regolazione e dei principali manufatti idraulici;
- 7) Nel caso di richieste ad uso idroelettrico: determinazione del salto utile che si vuole utilizzare, la potenza nominale media, l'energia producibile su base annua, la variazione nel tempo delle portate utilizzate nonché la destinazione finale dell'energia prodotta, indicando l'eventuale parziale o totale autoconsumo e/o la parziale/totale cessione alla rete; opere stesse, sia per la natura dei terreni, sia per l'accessibilità dei luoghi;
- 8) descrizione delle caratteristiche ed dell'ubicazione del dispositivo per la misurazione delle portate e volumi d'acqua prelevati e rilasciati quali deflusso minimo vitale;
- 9) determinazione della portata atta a garantire il deflusso minimo vitale ed illustrazione analitica delle modalità di rilascio;
- 10) soluzioni adottate per la compatibilità tecnica con altre derivazioni;
- 11) calcoli giustificativi delle portate delle bocche di presa e dei canali, e determinazione dell'altezza e del rigurgito prodotto da eventuali opere di sbarramento;
- 12) dimensionamento delle principali opere di progetto, dimostrando la possibilità costruttiva delle
- 13) modalità di accesso in tempo reale ai dati di misurazione e registrazione delle portate utilizzate e rilasciate;

- 14) valutazione sugli effetti idraulici conseguenti all'eventuale innalzamento del fondo alveo a monte della presa;
- 15) caratterizzazione ed analisi del sistema idrico, idrologico e idrogeologico su cui andrà ad insistere la derivazione;
- 16) verifica delle compatibilità con eventuali altre derivazioni interessanti il medesimo corpo idrico;

2 DIRETTIVA DERIVAZIONI DELIBERA CIP N. 3 DEL 14/12/2017

La Direttiva si propone di fornire una metodologia strutturata su come svolgere la valutazione ambientale in sede di istruttoria di concessioni idriche prevista dall'art. 12 bis, comma 1, lettera a del RD n. 1775/1933 ed è quindi rivolta sostanzialmente alle Autorità concedenti (Regioni).

La direttiva si applica a tutte le istanze di concessione da acque superficiali e sotterranee, nuove (compresi i rinnovi con variante sostanziale di prelievo) e rinnovi.

In merito ai rinnovi si ricorda che la direttiva 2000/60/CE, oltre al *non peggioramento* dello stato ambientale, ha introdotto anche il concetto di *recupero* dello stato ambientale dei corpi idrici, qualora degradato per effetto di pressioni esistenti, pur permettendo di tener adeguatamente conto della situazione esistente, tramite la possibilità di inserire deroghe e/o proroghe al raggiungimento dello stato "buono", qualora ci sia la presenza di esigenze o interessi pubblici prevalenti sullo stato ambientali.

La procedura prevista si applica alle richieste di rinnovo di concessione considerando quindi la coerenza complessiva della derivazione con gli obiettivi di sostenibilità dell'uso della risorsa ma anche con valutazioni di sostenibilità socio-economica all'interno della cornice proposta dal Piano di Gestione.

Quindi, sulla base del quadro conoscitivo attuale, nel caso gli obiettivi del Piano di Gestione siano stati raggiunti, oppure nel caso in cui l'istruttoria non evidenzi impatti significativi, si può presupporre che la derivazione non comporti rischi per lo stato ecologico del CI e pertanto possa essere rinnovata subordinatamente alle eventuali prescrizioni necessarie ad adeguare la derivazione e/o le sue opere alle norme ambientali vigenti.

Viceversa, se il corpo idrico interessato dalla domanda è in stato di qualità ambientale inferiore al "buono", la derivazione potrebbe costituire la causa, o una delle cause, dell'insufficiente livello di qualità ambientale del corpo idrico: se l'istruttoria evidenzia un elevato rischio dovuto ai prelievi esistenti, il rinnovo sarà ammissibile solo se nel Piano è stato fatto ricorso all'applicazione delle proroghe previste dall'art. 4.4 della direttiva e sussista la ragionevole certezza di poter recuperare lo stato qualitativo buono entro l'arco temporale delle scadenze previste dalla direttiva applicando le misure mitigative previste. Diversamente, il rinnovo potrà essere rilasciato facendo ricorso, se ne sussistono le condizioni, all'applicazione delle deroghe previste dalla direttiva 2000/60/CE, ma rimandando quindi al Piano, con la sua tempistica, l'eventuale rinnovo del prelievo.

3 MOTIVAZIONI ALLA REALIZZAZIONE DELLA DERIVAZIONE DAL F. BISENZIO

L'intervento in oggetto ha lo scopo di creare una cassa di espansione del Fiume Bisenzio all'interno della quale saranno ricostruiti habitat di grande interesse – prevalentemente – per la conservazione dell'avifauna dulciacquicola in qualità di misura di compensazione degli ecosistemi che la realizzazione del Masterplan 2014-2029 dell'Aeroporto di Firenze determinerà. Gli interventi previsti per l'area, dunque, svolgeranno sia una funzione di mitigazione del rischio idraulico che una funzione ecologica.

Il tipo di ambiente che si andrà a ricreare corrisponde ad una grande zona umida, occupante buona parte dell'area interessata dal progetto, che costituirà un vero e proprio nuovo bacino idrico (33 ha), di grande interesse ecologico e paesaggistico. L'area, inoltre, svolgerà la funzione di centro visite per l'esecuzione delle attività di birdwatching, osservazione naturalistica e, più in generale, in qualità di spazio-laboratorio espositivo, immerso in un contesto di grande valore naturalistico.

Il progetto prevede la realizzazione, al centro dell'area, di un ampio lago (per una superficie pari a circa 22 ha), che si identifica nella formazione dell'habitat 3150 – Laghi eutrofici naturali.

Il lago viene realizzato mediante il raggiungimento di:

- una profondità costante pari a -0,8 m dall'attuale piano di campagna, per una estensione complessiva pari a circa 13 ha;
- una profondità differenziata a zone (-1,4, -1,2, -1,0) principalmente nella porzione centrale e meridionale del bacino, per una superficie complessiva pari a 9 ha.



Figura 1. Planimetria generale dell'intervento

La quota media a cui verrà tenuto il lago è pari a 34.40 m slm compatibilmente con la disponibilità della risorsa idrica.

All'interno del lago vengono realizzati alcuni isolotti aventi la funzione di posatoi per l'avifauna e, parallelamente, di mantenimento *in situ* alcune pre-esistenze vegetazionali o paesaggistiche di particolare valore (siepi arborate, tratti della viabilità campestre storica, aree ad orto).

Nella porzione settentrionale dell'area si andrà a realizzare una vasta area (per una superficie di circa 4,9 ha) che sarà interessata dalla ricreazione dell'habitat 6430 – *Bordure planiziali di megafornie idrofile, sottotipo planiziale* mentre nella porzione meridionale, ai margini della zona caratterizzata da una maggiore profondità lacuale, saranno realizzati due grandi prati umidi (habitat 6420 – praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*). All'interno della porzione lacuale caratterizzata da una maggiore profondità sarà realizzata una vasta area emersa, di superficie pari a circa 1,24

ha, ove sarà ricreato un bosco igrofilo a pioppo e salici, riconducibile all'habitat 92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

L'area, dovendo svolgere anche funzione di cassa di espansione del Fiume Bisenzio, sarà conterminata da un rilevato arginale con cororamento a quota 40.50 m slm di altezza pari a circa 5,5 m dal piano campagna attuale che si raccorderà, nella zona sud, con il piano strada di Via Argine Strada. In questa zona, inoltre, saranno realizzate le opere di presa e quella di restituzione che conetteranno idraulicamente il Fiume Bisenzio con l'area di intervento. Sempre in questa area è prevista la realizzazione del centro visite, il quale sarà accessibile dalla stessa Via Argine Strada.

Verso l'interno dell'area è prevista la realizzazione di un fosso di guardia di larghezza pari a circa 10 m il quale svolgerà la funzione principale di isolare e tutelare gli ambienti di nuova realizzazione e i popolamenti faunistici che in essi verranno ad insediarsi.

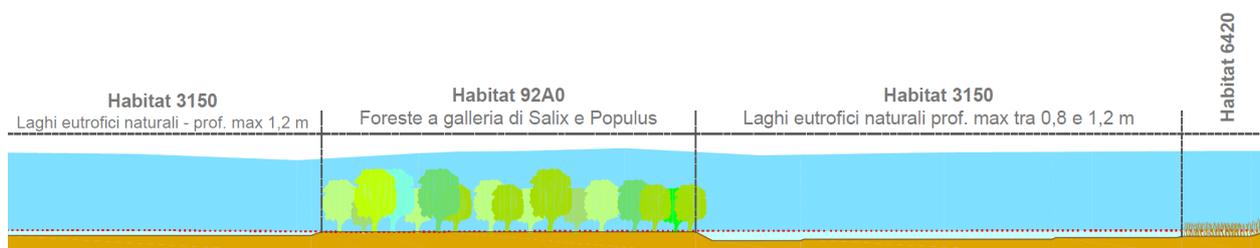


Figura 2. La sezione ambientale della porzione centrale del lago, ove sarà ricreato l'habitat 92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*, aree starter

La derivazione dal F. Bisenzio consentirà il mantenimento delle zone umide e, quindi, di ricaricare direttamente il subalveo del F. Bisenzio e, pertanto, non costituisce un vero e proprio prelievo dissipativo.

Inoltre l'integrazione fra la funzione di cassa di laminazione per la mitigazione del rischio idraulico e area di compensazione ecologica consente, più in generale, una ricarica naturale dell'acquifero a beneficio ambientale.

4 STIMA DEL FABBISOGNO E PIANO DI UTILIZZO

Per una stima del fabbisogno richiesto per la nuova derivazione dal F. Bisenzio è stato fatto un bilancio idrologico semplificato sulla base dei "Valori mensili del contributo medio e dell'altezza di afflusso meteorico - Bisenzio a alla foce".

La relazione di bilancio è la seguente:

$$V = V_{\text{pioggia netta}} - V_{\text{perdite}}$$

dove:

Vnetto: volume di pioggia netta affluita a tutta l'area del Piano di superficie pari a 41 ha;

Vperdite: volume delle perdite per evaporazione della sola zona umida di superficie pari a 21 ha.

Il bilancio tra afflussi meteorici (pioggia netta) al lago e perdite idrologiche (perdite per evaporazione) viene condotto in base ai dati estrapolati dagli Annali Idrologici nel periodo 1988-1997 e riferiti al F. Bisenzio alla Foce.

Annali Idrologici - Parte seconda											
Valori mensili del contributo medio e dell'altezza di afflusso meteorico - Bisenzio a alla foce											
	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	medio
gennaio	135,5	108,1	100,7	86,2	3,9	29,2	44,4	17	0,8	152,1	67,79
febbraio	63,1	123,5	197,7	33	0,6	44,2	67	45	63,9	102,8	74,08
marzo	49	12,1	113,7	2,4	45,9	90,7	52,1	17,4	34	87,8	50,51
aprile	61,8	107,7	51,8	148,7	101	116,5	62,5	81,9	140	106,4	97,83
maggio	59,7	73,3	117,1	68,5	30,9	43,5	179,1	11	6,2	153,3	74,26
giugno	85,9	24,6	133,3	94,8	31,9	76	94,9	15,8	42,9	101,3	70,14
luglio	26,7	31,1	15	13,7	20,2	53,6	13,1	5,7	133,9	4,6	31,76
agosto	58,3	32,5	44	17,4	38,5	53,6	34,7	23,5	88,1	38,8	42,94
settembre	25,4	132,4	108	206,6	149,4	41,9	111,7	19,6	87,6	24,8	90,74
ottobre	26,3	96,1	33,8	112,8	196,8	477,4	288,3	72,2	12,4	88,1	140,42
novembre	212,4	193,5	76,4	122,3	114,3	78,6	254,8	63,9	142	27,8	128,6
dicembre	152,7	149,9	158,1	57,1	128,5	149	15,6	49,6	60,6	14,2	93,53
	956,8	1084,8	1149,6	963,5	861,9	1254,2	1218,2	422,6	812,4	902	962,6

Figura 3. Valori mensili medi di precipitazione F. Bisenzio alla foce

La simulazione di bilancio condotta consente di dimostrare la necessità della derivazione per il mantenimento degli habitat essendo insufficiente l'apporto meteoriche in alcuni mesi dell'anno, e una stima del fabbisogno e del piano di utilizzo nel tempo.

Per la stima delle perdite per intercettazione iniziale e infiltrazione è stato considerato un coefficiente medio di afflusso di $A=0.7$ (per 20 ha con destinazione a lago $A=0.9$ e per gli altri 20 ha ad uso naturalistico $A=0.5$).

Il tasso di evaporazione di uno specchio d'acqua per la stima delle perdite idrologiche dipende da numerosi fattori quali l'altitudine, la profondità del lago, l'esposizione ai venti dominanti, la temperatura ecc. La misura diretta dell'evaporazione degli specchi d'acqua è assai complessa tuttavia l'evaporazione media annua in Italia può essere stimata in 1200 mm. Tale valore è fortemente influenzato dalla temperatura e, quindi varia da mese a mese. Ai fini del bilancio idrologico si assume l'evaporazione variabile mensilmente in misura direttamente proporzionale al valore di temperatura.

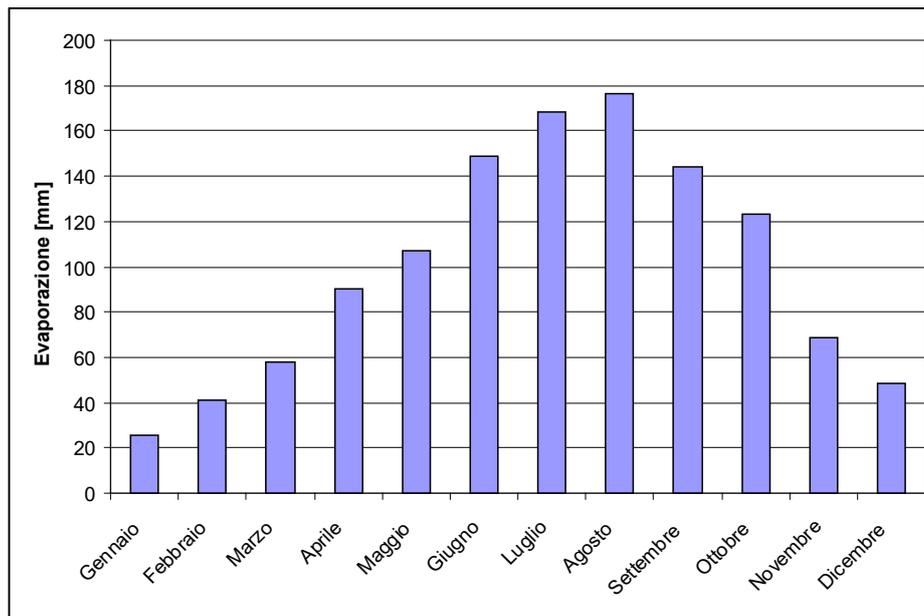


Figura 4-4: Perdita mensile per evaporazione [mm]

Si riporta di seguito una stima delle perdite idrologiche e il bilancio medio in base alle precipitazioni medie mensili desunte dagli annali idrologici.

Perdite idrologiche			
	precipitazione lorda	precipitazione netta	perdite per evaporazione
gennaio	67,790	47,453	25,526
febbraio	74,080	51,856	40,959
marzo	50,510	35,357	58,039
aprile	97,830	68,481	89,960
maggio	74,260	51,982	107,029
giugno	70,140	49,098	148,891
luglio	31,760	22,232	168,293
agosto	42,940	30,058	176,440
settembre	90,740	63,518	144,223
ottobre	140,420	98,294	123,525
novembre	128,600	90,020	68,943
dicembre	93,530	65,471	48,172

Figura 4-5: Perdite idrologiche [mm]

Bilancio Idrologico						
	precipitazione lorda	precipitazione netta	perdite per evaporazione	volumi pioggia	volumi evaporazione	variazione di volume nel lago
gennaio	67,79	47,45	25,53	19455,73	5360,46	14095,27
febbraio	74,08	51,86	40,96	21260,96	8601,48	12659,48
marzo	50,51	35,36	58,04	14496,37	12188,11	2308,26
aprile	97,83	68,48	89,96	28077,21	18891,57	9185,64
maggio	74,26	51,98	107,03	21312,62	22476,03	-1163,41
giugno	70,14	49,10	148,89	20130,18	31267,21	-11137,03
luglio	31,76	22,23	168,29	9115,12	35341,54	-26226,42
agosto	42,94	30,06	176,44	12323,78	37052,45	-24728,67
settembre	90,74	63,52	144,22	26042,38	30286,73	-4244,35
ottobre	140,42	98,29	123,52	40300,54	25940,20	14360,34
novembre	128,60	90,02	68,94	36908,20	14478,13	22430,07
dicembre	93,53	65,47	48,17	26843,11	10116,08	16727,03

Figura 4-6: Bilancio Idrico

Si ipotizza il lago inizialmente alla quota di progetto di 34.40 m slm con circa 180.000 mc di volumi invasati all'interno della zona umida.

Il riempimento del lago relativamente al primo invaso avverrà in tempo di morbida e/o di piena del corso d'acqua, mediante le opere di presa poste a monte e a valle del centro visite rispettivamente a quota 35.50 m slm e 35.00 e, in parte, mediante l'accumulo delle acque meteoriche che ricadono direttamente all'interno delle aree poste a quota morfologica più bassa.

Si osserva dal bilancio che in alcuni mesi (Maggio-Settembre) le perdite per evaporazione superano le precipitazioni nette e si verificherebbe, pertanto, una riduzione dei livelli nel lago e dei volumi immagazzinati.

		volumi nel lago [mc]	volumi da reintegrare nel lago [mc]
		180000	
gennaio	14095,27	194095,27	0,00
febbraio	12659,48	206754,75	0,00
marzo	2308,26	209063,01	0,00
aprile	9185,64	218248,65	0,00
maggio	-1163,41	217085,24	0,00
giugno	-11137,03	205948,21	0,00
luglio	-26226,42	179721,79	278,21
agosto	-24728,67	154993,12	25006,88
settembre	-4244,35	150748,77	29251,23
ottobre	14360,34	165109,11	14890,89
novembre	22430,07	187539,17	0,00
dicembre	16727,03	204266,20	0,00
			69427,21

Figura 4-7: Volumi di reintegrare nel lago

I volumi da integrare sono dunque circa 70.000 mc annui; su 5 mesi la portata media derivata è pari a circa 5.40 l/s mentre la portata media annua è pari a 2.25 l/s.

Alla luce delle considerazioni di cui sopra è necessaria la realizzazione della derivazione di acqua dal F. Bisenzio compatibilmente con il DMV essendo impossibile soddisfare integralmente, in termini di qualità e quantità, il proprio fabbisogno idrico mediante l'impiego, anche cumulativo, di fonti alternative. Si riporta di seguito un piano di utilizzazione con una razionale utilizzazione del corpo idrico e del bacino idrografico con l'indicazione dell'uso specifico previsto dell'acqua, la portata massima e media prevista e della periodicità del prelievo.

Come prevede l'art 4 comma 5 della norma la concessione è subordinata all'indicazione da parte del richiedente della messa in atto di misure idonee ad ottenere il maggiore

risparmio idrico possibile, in relazione all'attività svolta. Il progetto in argomento consente, in particolare:

- una derivazione non dissipativa in connessione con il subalveo del F. Bisenzio a beneficio ambientale;
- l'integrazione del prelievo con risorse provenienti da acque piovane raccolte all'interno delle aree umide;
- l'accumulo dei quantitativi prelevati al fine di una razionale modulazione dei prelievi nel corso dell'anno.

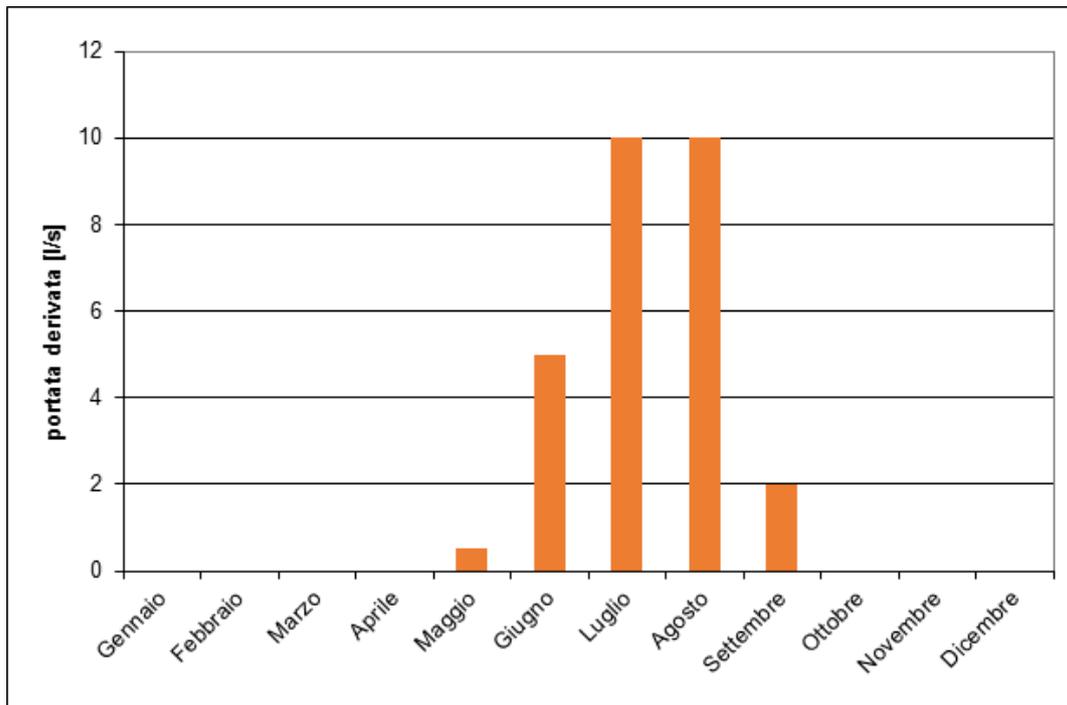


Figura 4-8: Piano di utilizzo la portata media)

L'impianto di sollevamento meccanico per l'alimentazione della zona umida è stato installato direttamente entro la vasca posta in corrispondenza dell'opera di restituzione e protetto mediante griglia.

Sono state previste complessivamente 1+1 (riserva) pompa da 37 kw di potenza ciascuna in grado di sollevare fino a 200 l/s.

La derivazione potrà funzionare quindi da quota 29.50 m slm fino alla quota 34.40 m slm. Dalla quota di 29.50 m slm fino alla quota di 33.40 m slm che corrisponde alla quota di fondo del canale perimetrale, la portata massima derivata può essere assunta pari a quella di progetto del sollevamento e, quindi, pari a 200 l/s.

Dalla quota di 33.40 m slm alla quota di 34.40 m slm la portata derivata non deve più essere sollevata e il canale perimetrare può essere alimentato a cadente naturale in base

al carico idraulico sulla condotta DN/ID 500 presente in corrispondenza delle soglie di fondo.

Applicando la formula $Q = \mu S \sqrt{2gh}$ ed assumendo un carico di 0.75 m la portata massima derivabile risulta pari a 460 l/s.

A quote maggiori di 34.40 m slm l'opera di captazione può essere disconnessa.

	Q medio [l/s]	Q max [l/s]
gennaio	2	460
febbraio	2	460
marzo	2	460
aprile	2	460
maggio	2	460
giugno	5	460
luglio	10	460
agosto	10	460
settembre	2	460
ottobre	2	460
novembre	2	460
dicembre	2	460

Figura 4-9: Tabella con valori di portata derivata in l/s

	Q medio [l/s]
annua	2,25

Figura 4-10: Tabella con valori di portata annua media derivata in l/s

5 DESCRIZIONE DEI LUOGHI

Le zone di intervento sono situate nell'area a nord del Parco dei Renai, in adiacenza alla sponda destra del Fiume Bisenzio, a circa 3 km verso monte dalla confluenza nel Fiume Arno, come riportato in Figura 5-1.

L'area è caratterizzata da una morfologia regolare e pianeggiante coperta da campi coltivati e leggermente in pendenza verso nord-est.

L'area di interesse è individuabile sulla Cartografia Regionale Toscana 1:10000, sui fogli 263140 e 275020. L'analisi dell'estratto della mappa di pericolosità del PGRA del Distretto dell'Appennino Settentrionale per la zona interessata dall'intervento di progetto mostra che l'area ricade è classificata come P3 - Pericolosità molto elevata, ovvero aree allagabili con eventi che hanno Tempo di Ritorno inferiore o uguale a 30 anni.



Figura 5-1: Vista dell'area di intervento (immagine ottenuta da Google Maps).

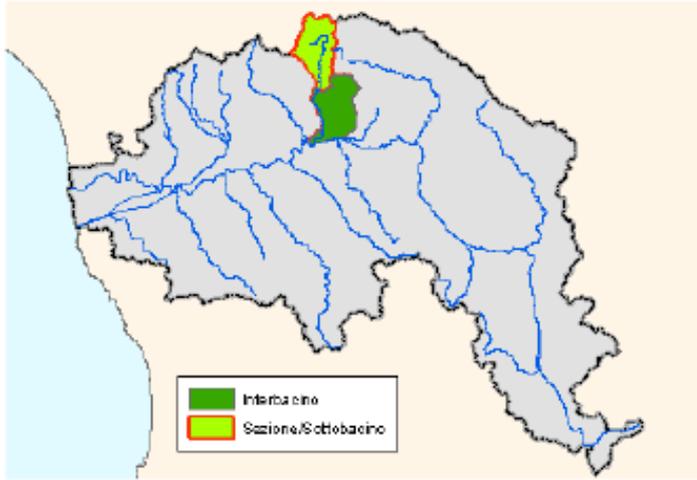
6 AMMISSIBILITA' DELLA DERIVAZIONE

Gli indirizzi di cui alla Direttiva derivazioni (CIP n. 3 del 14/12/2017) hanno l'obiettivo di supportare le valutazioni di ammissibilità di prelievi da corpi idrici superficiali fluenti, a qualunque uso richiesti, in conformità agli obiettivi del Piano di Gestione delle Acque.

Si riporta di seguito la scheda di sintesi allegata al Piano di Gestione per il F. Bisenzio alla foce che attribuisce una classe di criticità bilanci idrico 4.

Autorità di bacino del fiume Arno

Individuazione criticità estive - Scheda di sintesi **sezione/sottobacino**

Caratterizzazione	Num. scheda	21	
	Corso d'acqua	Fiume Bisenzio	
	Nome	Bisenzio confluenza con Arno	
	Codice	4012 - [collegamento scheda interbacino]	
Collocazione geografica			
Monitoraggio	Stazione idrometrica di riferimento	S. Piero a Ponti	
	Stazione monitoraggio biologico	Confluenza Arno	
Caratteristiche morfologiche	Area [kmq]	320,9	
	Elevazione media [m slm]	375,9	
	Pendenza media [%]	31,6	
Caratteristiche idrologiche	Q7,2 [mc/s]	0,714	
	Q7,10 [mc/s]	0,451	
Caratteristiche ambientali (sezione)	Vocazione ittica (specie target)	cavedano	
	Indice di Funzionalità Fluviale	mediocre-scadente	
	Stato Qualità	3 (sufficiente)	
Deflusso minimo vitale	DMV [mc/s]	0,714	
	DMV [Mmc/anno]	22,53	
Uso del Suolo	Corine Land Cover	Classe 1 (Territori modellati artificialmente) [%]	13,7
		Classe 2 (Territori agricoli) [%]	24,3
		Classe 3 (Territori boscati e ambienti semi-naturali) [%]	61,8
		Classe 4 (Zone umide) [%]	0,2
		Classe 5 (Corpi idrici) [%]	0,0
Pressione antropica	Prelievi medi per fonte di approvvigionamento	acque superficiali [mc/s]	0,538
		sorgenti [mc/s]	0,168
		subalveo [mc/s]	0,260

	Prelievo medio totale [mc/s]	0,967
	Restituzione media da impianti di depurazione [mc/s]	-0,090
	Prelievo totale netto medio [mc/s]	0,877
	Prelievo netto specifico [l/s/Kmq]	2,73
	Volume prelevato netto [Mmc]	9,2
	Prelievi per tipologia	idropotabile [mc/s] 0,561 irriguo [mc/s] 0,089 industriale+servizi [mc/s] 0,294 venatorio [mc/s] 0,022
	Contributo prelievi netti interbacini di monte	Bisenzio Alto [mc/s] 0,354
Bilancio idrico	Curva di durata	Q60 [mc/s] 0,250 Q90 [mc/s] 0,080 Q120 [mc/s] 0,000
	Volume netto defluo estivo [Mmc]	8,9
Criticità idrica	Numero di giorni critici (Q<Q7,2)	97
	Classe di criticità bilancio idrico	4
Criticità idriche monte/valle	Criticità max valle [classe]	4
	Criticità sezioni/sottobacini di monte [classe]	Bisenzio Alto 4

Figura 6-1: Estratto schede di sintesi criticità

Pertanto al di là del valore ambientale (IFF mediocre scadente) confermato anche dalle recenti indagini condotte a supporto del progetto e riportate in Allegato B, come previsto dal punto 3.2 dell'Allegato A alla Delibera CIP n: 3 del 14/12/2017, nel caso in cui il bilancio idrico, evidenzi significative criticità, indipendentemente dal corpo idrico, si attribuisce direttamente la classe di rischio MEDIO/ELEVATO.

Nel caso di specie tuttavia la derivazione non costituisce un prelievo dissipativo con danno ambientale ma, al contrario, una derivazione a beneficio ambientale.

La portata temporaneamente sottratta al F. Bisenzio serve per mantenere il livello costante nella zona umida direttamente in connessione con il subalveo del F. Bisenzio e, pertanto, non costituisce un prelievo propriamente detto a carattere dissipativo.

Il beneficio ambientale cui accennavo è direttamente connesso all'uso plurimo dell'invaso; in tempo di piena i volumi sottratti dal F. Bisenzio consentono di mitigare il rischio idraulico nelle aree contermini classificate a pericolosità da alluvione elevata e, in

Per contemperare l'uso plurimo, fra cassa di laminazione e area di compenso ecologico, deve essere garantito in determinati periodi dell'anno e nel pieno rispetto del Deflusso Minimo Vitale (D.M.V.) del corso d'acqua, il necessario fabbisogno idrico per il mantenimento delle zone umide e salvaguardare gli habitat ricostituiti.

La derivazione dal F. Bisenzio avviene mediante condotta in acciaio DN/ID 500 mm a quota 29.50 mslm, circa un metro sopra la quota di talweg in alveo (28.50 mslm).

Il manufatto di captazione delle portate dal F. Bisenzio in tempo di magra/mordida è dotato di doppia paratoia, con prelievo compatibile con il Deflusso Minimo Vitale (D.M.V.) atteso in alveo.

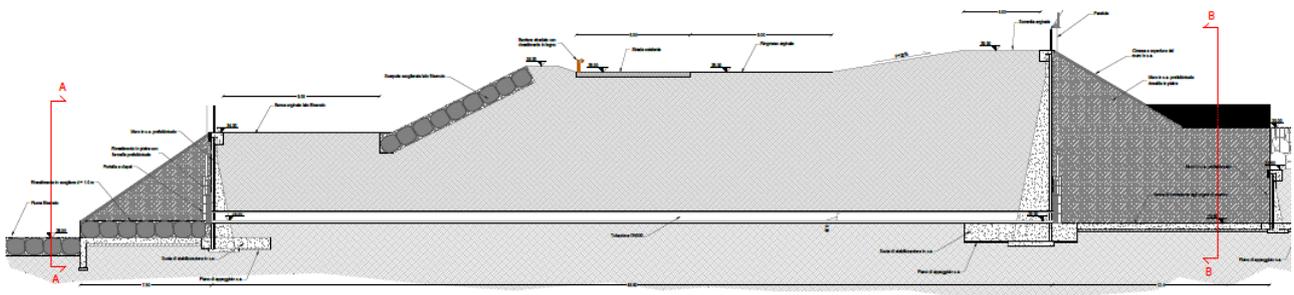


Figura 7-2: Opera di derivazione dal F. Bisenzio

8 DIMENSIONAMENTO DELL'OPERA DI PRESA COMPATIBILE CON IL DMV DEL F. BISENZIO

Per garantire il mantenimento di aree umide all'interno dell'area ecologica, viene realizzata una derivazione che attinge dal Fiume Bisenzio a quota 29.50 m s.l.m. e scarica in cassa i volumi necessari a mantenere il livello idrico intorno a 35.00 m s.l.m.

Il sistema di captazione viene progettato in modo da non pregiudicare il Deflusso Minimo Vitale (DMV) del Fiume Bisenzio in tale sezione di controllo. A tal fine l'opera di presa sarà realizzata mediante tubazione DN/ID 500 a quota di presa 29.50 m s.l.m, circa una metro sopra la quota di fondo alveo 28.50 m s.l.m, in modo da far transitare la portata di DMV.

Per identificare tale limite inferiore del livello idrico è stato individuato il valore del DMV per il Fiume Bisenzio dai dati forniti dall'AdB Arno per la sezione di immissione nel F. Arno. E' stata quindi creata una scala di deflusso per la sezione del Bisenzio in cui verrà posto il sistema di derivazione idraulica, utilizzando la geometria del modello globale dell'AdB, e successivamente individuato il battente idrico associato alla portata di DMV.

La modellazione è stata effettuata in moto stazionario utilizzando come condizione di monte una scala di portate e come condizione di valle, alla confluenza del Bisenzio nell'Arno, una condizione di moto uniforme con pendenza pari a 0.002, derivata dal profilo longitudinale della parte finale del corso d'acqua.

In Figura 8-1 si riportano i bilanci idrici ed idrologici a scala annuale ed estiva per il Fiume Bisenzio, elaborati dall'AdB Arno (disponibili sulla pagina web http://www.adbarno.it/arnoriver/scheda_tratto.php?tratto=21636).

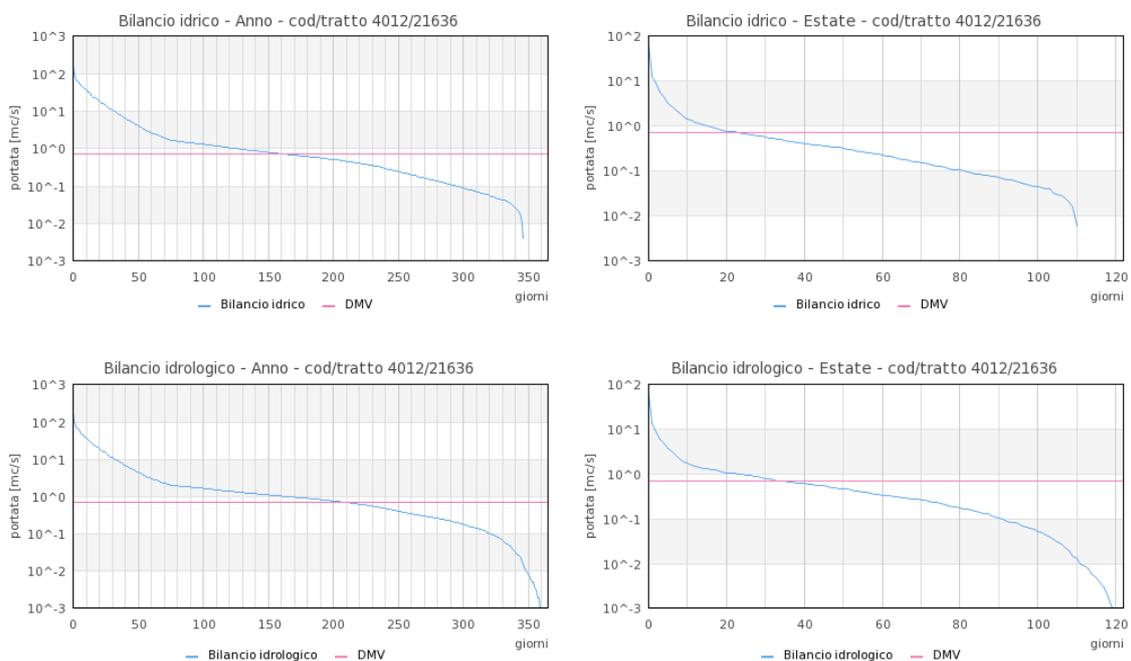


Figura 8-1: Bilancio idrico ed idrologico per il Fiume Bisenzio alla scala temporale dell'anno e della stagione estiva con indicato il valore del DMV.

In Tabella 8-1 si riportano i dati relativi ai bilanci idrologici ed idrici in cui il D.M.V. viene posto pari a 0.714 mc/s.

Tipo e periodo bilancio	Volume [10^6 mc]	Q_{10} [mc/s]	Q_{30} [mc/s]	Q_{91} [mc/s]	Q_{135} [mc/s]	Q_{274} [mc/s]	Q_{355} [mc/s]	$Q_{7,2}$ [mc/s]	giorni critici
Idrologico - Anno	125.54	36.526	11.091	1.825	1.266	0.326	0.01	0.714	86
Idrologico - Estate	10.47	6.092	1.825	0.842	0.581	0.128	0.003	0.714	86
Idrico - Anno	117.22	35.89	10.633	1.464	0.946	0.186	0	0.714	97
Idrico - Estate	8.92	5.87	1.505	0.598	0.387	0.08	0	0.714	97

Tabella 8-1: Tabella riassuntiva dei bilanci idrico ed idrologico.

L'indicazione del valore del DMV è stata ricavata dal Piano di Bacino stralcio Bilancio Idrico. La valutazione del deflusso del deflusso ecologico, cosa diversa dal DMV, come da delibera CIP n. 4 del 14 Dicembre 2017, non può essere condotta fintantoché l'autorità emanante la direttiva richiamata, non procederà alla pubblicazione delle linee guida contenente i criteri per il calcolo.

La verifica di compatibilità potrà essere svolta in fase di rilascio di concessione in base alle derivazioni censite e pubblicate al seguente link:

<http://mappe.provincia.fi.it/tolomeo/html/servizi/pozzi/mappapozzi.html>

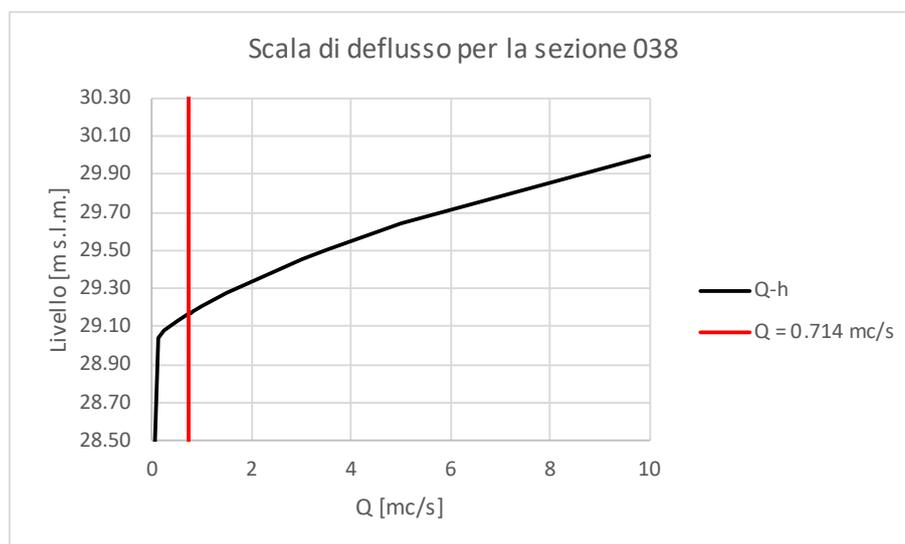


Figura 8-2: Scala di deflusso per la sezione 036, a valle della quale verrà installata l'opera di presa del sistema di pompaggio. In rosso si indica la portata del Fiume Bisenzio pari a DMV.

La scala di deflusso è stata determinata per la sezione 036, posta in corrispondenza dell'opera di restituzione, all'altezza della quale verrà realizzato il sistema di pompaggio. Il valore limite di livello idrico in alveo al di sopra del quale si considera di poter attivare il sistema di pompaggio è individuato a 29.50 m.s.l.m., che equivale ad un battente in alveo di circa 1.4 m ed una portata di circa 3.5 mc/s. Tale valore è stato scelto in modo cautelativo essendo maggiore di circa 35 cm rispetto al livello idrico che si instaura per una portata pari al DMV (= 714 l/s), pari a 29.17 m.s.l.m.

9 MISURAZIONE DELLE PORTATE E VOLUMI PRELEVATI

Si prevede di installare un misuratore di portata in continuo direttamente sulla tubazione DN/ID 500 in modo da monitorare le portate derivate e i volumi effettivamente prelevati dal F. Bisenzio.

10 CONCLUSIONI

Per garantire un livello idrico costante dell'area umida è necessario, in alcuni periodi dell'anno, derivare acqua dal Fiume Bisenzio nel rispetto del Deflusso Minimo Vitale (DMV) in alveo.

L'indicazione del valore del DMV è stata ricavata dal Piano di Bacino mentre la valutazione del deflusso ecologico, cosa diversa dal DMV, come da delibera CIP n. 4 del 14 Dicembre 2017, non può essere condotta in questa fase nelle more della definizione dei criteri per il calcolo che dovranno essere approvati e pubblicati dall'autorità emanante la direttiva richiamata.

Si prevede ai fini naturalistici di mantenere, per quanto possibile, il lago alla quota di progetto di 34.40 m slm con un invaso a regime di circa 180.000 mc di acqua.

Il riempimento del lago relativamente al primo invaso avverrà in tempo di morbida e/o di piena del corso d'acqua, mediante le opere di presa poste a monte e a valle del centro visite, rispettivamente a quota 35.50 m slm e 35.00 m slm e, in parte, mediante l'accumulo delle acque meteoriche al fine di ottenere il maggiore risparmio idrico possibile.

In base al bilancio idrico condotto, i volumi medi da integrare sono circa 70.000 mc annui, con una portata media annua pari a 2.25 l/s, una portata media mensile massima di 10 l/s e una portata massima di 460 l/s in base al piano di utilizzo proposto.

La verifica di compatibilità può essere svolta, in questa fase, in base alle derivazioni censite e pubblicate al link <http://mappe.provincia.fi.it/tolomeo/html/servizi/pozzi/mappapozzi.html>

ALLEGATO A – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA















ALLEGATO B – REPORT INDAGINI ECOLOGICHE



Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.

REPORT DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

MATRICE ACQUE SUPERFICIALI

RELAZIONE CONCLUSIVA – CAMPAGNE DI MONITORAGGIO ANNO 2017

Piano di monitoraggio ambientale sulla matrice acque superficiali per la realizzazione della nuova pista e delle opere accessorie - aeroporto internazionale di Firenze "Amerigo Vespucci"



Via Frassina, 21 – **Carrara (MS)**

Via L. Robecchi Bricchetti, 6– **Roma (RM)**

Firenze (FI) – Via di Soffiano, 15

Milano (MI) – Via Paullo, 11



Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.

Documento a cura di:



Gruppo di lavoro:

Ing. Franco Rocchi
Dott. Chim. Riccardo Galatà
Ing. Tiziano Baruzzo
Dott. Marco Bellé
Ing. Nicola Cozzani



INDICE

PREMESSA.....	5
1. INQUADRAMENTO DEL SITO.....	6
1.1 UBICAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO.....	6
2. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ACQUE SUPERFICIALI	8
2.1 POSTAZIONI DI MONITORAGGIO	8
2.2 PARAMETRI MONITORATI	12
2.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO	18
2.4 CONFRONTO ANNUALE TRA LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO PER SINGOLA POSTAZIONE	20
2.5 INDICE STAR-ICMI E INDICI IFF.....	38

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Localizzazione del Aeroporto “Amerigo Vespucci” con in rosa l’attuale area aeroportuale e in verde l’area comprensiva delle opere aggiuntive – (Fonte Geoscopio Reg.Toscana mod. QGis).....	6
Figura 2: Localizzazione dell’Aeroporto “Amerigo Vespucci” in vista tridimensionale (Fonte Google Earth) – in rosa la porzione in progetto, in viola la porzione attuale.	7
Figura 3: Planimetria area d’intervento con indicazione delle aste idriche, sovrapposizione stato di progetto, e ubicazione delle stazioni di indagine delle acque superficiali.	9
Figura 4: andamento della temperatura dell’acqua durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017. 21	
Figura 5: andamento della conducibilità elettrica durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017. ...	22
Figura 6: andamento del pH durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.....	22
Figura 7: andamento dell’ossigeno disciolto durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.	23
Figura 8: andamento dei solidi sospesi totali durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.	23
Figura 9: andamento del BOD5 durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.....	24
Figura 10: andamento del COD durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.	24
Figura 11: andamento dell’Alluminio durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.	25
Figura 12: andamento del Ferro durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.....	26
Figura 13: andamento del Mercurio durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.	26
Figura 14: andamento del Nichel durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.	27
Figura 15: andamento del Piombo durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.	27

Figura 16: andamento del Manganese durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.	28
Figura 17: andamento dell'Arsenico durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.....	28
Figura 18: andamento del Bario durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.	29
Figura 19: andamento del Cromo totale durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.....	29
Figura 20: andamento del Rame durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.....	30
Figura 21: andamento del Selenio durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.	30
Figura 22: andamento del Zinco durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.	31
Figura 23: andamento dei Solfati durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.	31
Figura 24: andamento dei Cloruri durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.....	32
Figura 25: andamento dei Fluoruri durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.	32
Figura 26: andamento del Fosforo totale durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.	33
Figura 27: andamento dell'Azoto nitroso durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.....	33
Figura 28: andamento dell'Azoto nitrico durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.	34
Figura 29: andamento dell'Azoto ammoniacale durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.	34
Figura 30: andamento dell'Azoto totale durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.....	35

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: tabella riepilogativa con le caratteristiche principali dei punti di campionamento prescelti.	11
Tabella 2: Elenco degli analiti acque superficiali – tipologia “standard”.....	14
Tabella 3: Elenco degli analiti acque superficiali – tipologia “completa” 1/2.	16
Tabella 4: Elenco degli analiti acque superficiali – tipologia “completa” 2/2.	17
Tabella 5: intervalli temporali delle campagne di campionamento delle acque superficiali e coordinate delle postazioni di monitoraggio	19
Tabella 6: Soglie per l’assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco (tab. 4.1.2/a, all.1, DM 56/2010).....	36
Tabella 7: Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (tab. 4.1.2/b, all.1, DM 56/2010)	36
Tabella 8: Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco per le postazioni di monitoraggio nel corso del 2017	37
Tabella 9: Indici STAR-Icmi per le postazioni di monitoraggio nel corso del 2017	38
Tabella 10: Indici IFF per le postazioni monitorate nel corso del 2017	40

PREMESSA

Il presente documento costituisce il report descrittivo delle attività di indagine ambientali svolte nell'intorno dell'area dell'Aeroporto Internazionale "Amerigo Vespucci" di Firenze, in cui è stata prevista la realizzazione della nuova pista e delle relative opere accessorie.

L'intervento, all'interno del quale si inserisce l'attività di monitoraggio di seguito descritta, consiste nella realizzazione della nuova pista, degli interventi di deviazione del Fosso Reale con il relativo sottoattraversamento dell'asse autostradale della A11, la deviazione di Via dell'Osmannoro, la realizzazione del sistema di regimazione e laminazione dei deflussi idrici.

Le attività riepilogate e messe a confronto nel presente elaborato fanno riferimento al Contratto, sottoscritto con la Committenza, relativo al "Servizio di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee Ante Operam"; esse rientrano nelle attività previste dal Piano di Monitoraggio Ambientale relativo alle opere e agli interventi di Master Plan Aeroportuale 2014-2029.

Il seguente documento illustra e mette a confronto i dati provenienti dall'attività di monitoraggio della matrice ambientale acque superficiali eseguito nel corso dell'anno 2017.

1. INQUADRAMENTO DEL SITO

1.1 Ubicazione dell'area di intervento

L'aeroporto Amerigo Vespucci si estende per circa 120 ettari a nord-ovest dell'abitato di Firenze, collocandosi all'interno della vasta piana attraversata dal fiume Arno, tra la zona di Castello e Sesto Fiorentino, in località Peretola.

Geograficamente l'area interessata dagli interventi di ampliamento si sviluppa all'interno della valle dell'Arno, delimitata a nord e sud da due fasce collinari. In particolare, l'aeroporto e le nuove aree di ampliamento si trovano sulla sponda destra del Fiume Arno, dove la pianura si estende con dimensioni maggiori rispetto alla fascia pedecollinare, in un'area compresa fra i margini degli abitati di Firenze ovest, Sesto Fiorentino sud e Campi Bisenzio est.

Il sito si colloca in un'area attraversata da importanti infrastrutture di collegamento e attualmente compresa nel nuovo sviluppo urbano, con funzioni prevalentemente produttive e di servizio.

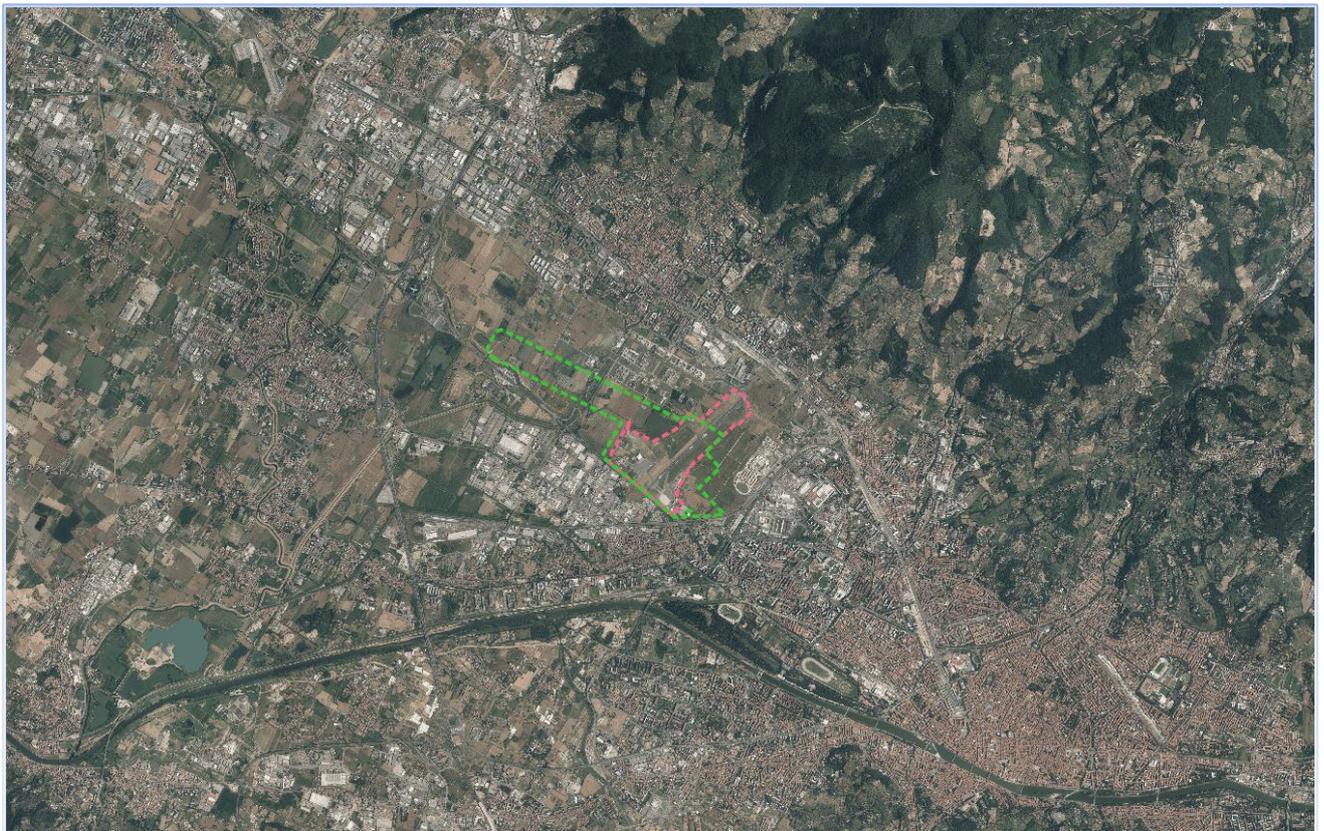


Figura 1: Localizzazione del Aeroporto "Amerigo Vespucci" con in rosa l'attuale area aeroportuale e in verde l'area comprensiva delle opere aggiuntive – (Fonte Geoscopio Reg.Toscana mod. QGis).

Nella figura seguente si riporta una visualizzazione tridimensionale del sito, con l'indicazione dei confini della parte esistente e quella di progetto:

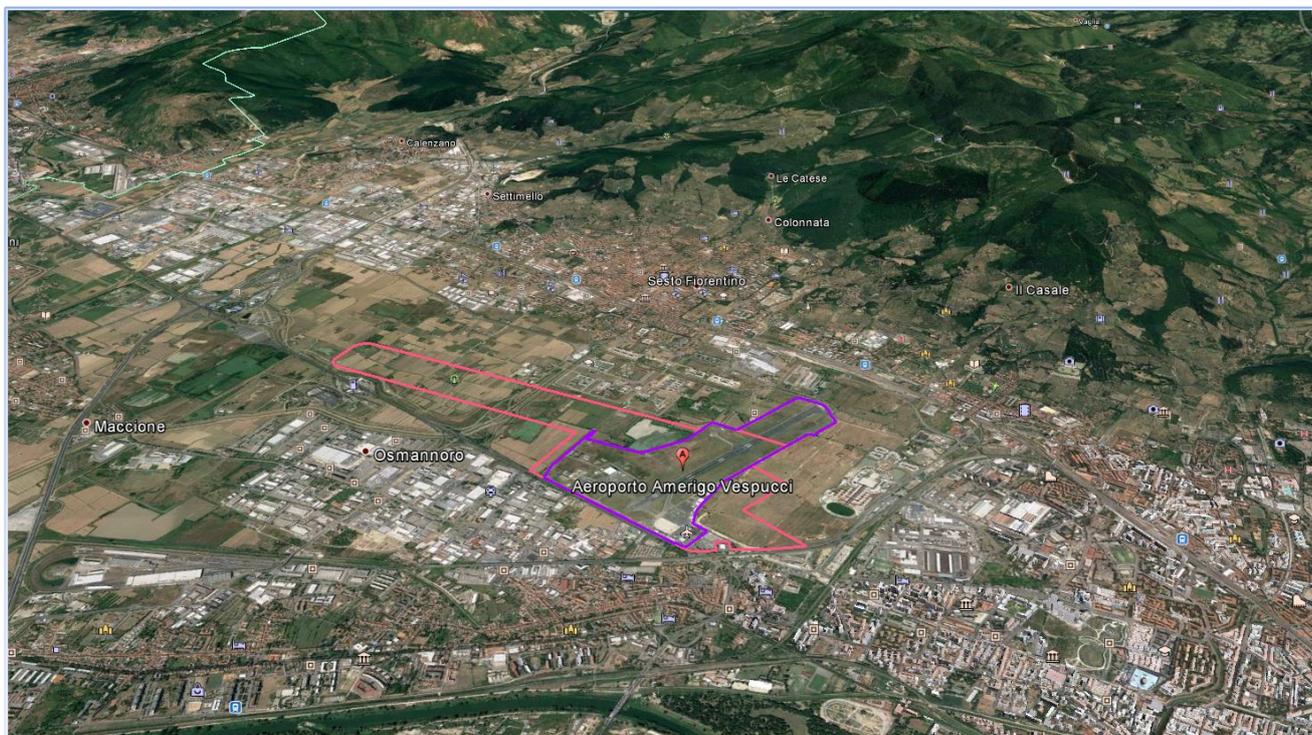


Figura 2: Localizzazione dell'Aeroporto "Amerigo Vespucci" in vista tridimensionale (Fonte Google Earth) – in rosa la porzione in progetto, in viola la porzione attuale.

2. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ACQUE SUPERFICIALI

L'applicazione del Piano di Monitoraggio ambientale per il sito ha comportato l'esecuzione di una serie di campagne periodiche di campionamento ed analisi delle acque superficiali dalla rete di canali e fossi presente presso e nelle pertinenze del sito.

2.1 Postazioni di monitoraggio

Di seguito si riporta una planimetria con l'ubicazione dei punti di monitoraggio, tenendo conto della necessità di tenere monitorate le acque superficiali afferenti alla porzione di piana e pertinenze su cui verrà realizzata l'opera.

Per approfondimenti in merito, si rimanda pertanto al documento di SIA.

Nel corso delle campagne di monitoraggio periodiche sono state campionate periodicamente, in totale, n° 16 acque superficiali ai fini di effettuare il monitoraggio chimico fisico e microbiologico di tale matrice ambientale.

Per le determinazioni analitiche da svolgere è stato utilizzato il protocollo che ha previsto l'applicazione di n° 2 set analitici: n°1 set analitico di tipo standard ed n°1 set analitico di tipo completo, comprendente n°2 tabelle di analiti da ricercare, suddivise per tipologia.

Sono stati inoltre effettuati campionamenti funzionali alla definizione dell'indice STAR-ICMi, nonché le attività finalizzate alla definizione dell'indice IFF.

Vista la tipologia di indagini svolte, nel caso in cui, al momento della realizzazione delle attività periodiche di campo, su uno o più punti di monitoraggio previsti non ci siano state condizioni del corso d'acqua sufficienti al corretto espletamento delle attività (e non fosse pertanto possibile ottenere un campione rappresentativo), il campionamento non ha avuto luogo.

Si rimanda all'allegato 3 (Schede monografiche) dei singoli report delle campagne di monitoraggio per le informazioni dettagliate sulle singole postazioni di misura.

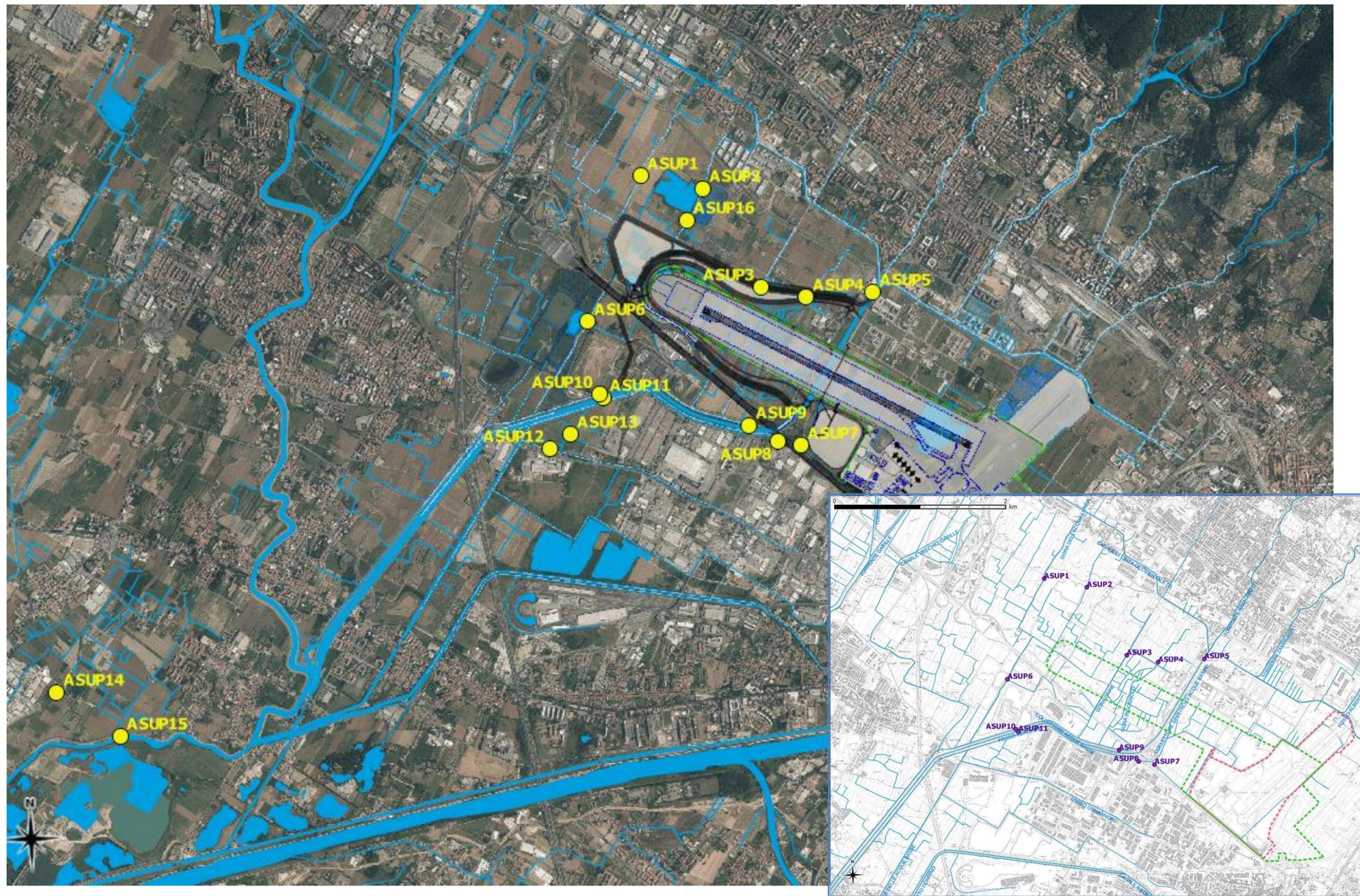


Figura 3: Planimetria area d'intervento con indicazione delle aste idriche, sovrapposizione stato di progetto, e ubicazione delle stazioni di indagine delle acque superficiali.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio, come visibile dalla planimetria, intercetta e si sovrappone a una parte della rete di canali presenti nella piana selezionati, tra i numerosi presenti nella vasta area della piana, come aste idriche oggetto di monitoraggio, a monte e a valle rispetto all'opera prevista.

Nella tabella riepilogativa seguente vengono riportate le informazioni relative a punti di campionamento, asta idrica corrispondente e caratteristiche specifiche dell'alveo nel punto di campionamento prescelto.

ID punto di monitoraggio	Nome asta idrica	Denominazione punto di monitoraggio	Caratteristiche alveo nel punto di monitoraggio	Sezione alveo
ASUP1	Gora dell'Acqualunga	Gora dell'Acqualunga MONTE	Sponde e fondo in terra, privo di arginature fuori terra	trapezia
ASUP2	Fosso Lumino Nord	Fosso Lumino nord	Sponde e fondo in terra, arginatura sx più alta della dx	trapezia
ASUP3	Fosso Gavine	Canale delle Gavine	Sponde e fondo artificiali in cls, argini a filo piano di campagna	scatolare
ASUP4	Gora di Sesto	Gora di Sesto	Sponde e fondo artificiali in cls, argini a filo piano di campagna	trapezia
ASUP5	Fosso Reale	Fosso Reale MONTE	Sponde e fondo artificiali in cls, doppio argine (a gradino, percorribile)	trapezia
ASUP6	Gora dell'Acqualunga	Gora dell'Acqualunga VALLE	Sponde e fondo in terra, privo di arginature fuori terra	trapezia
ASUP7	Canale dell'Aeroporto	Canale dell'Aeroporto	Sponde e fondo artificiali in cls, argini a filo piano di campagna. NB: sponde in parte crollate, soggette a fenomeni di crollo per ribaltamento	scatolare
ASUP8	Colatore Sinistro	Colatore Sinistro	sezione in gran parte in cls, priva di arginature fuori terra	complessa
ASUP9	Colatore Destro	Colatore Destro MONTE	Sponde e fondo in terra, privo di arginature fuori terra	trapezia

ID punto di monitoraggio	Nome asta idrica	Denominazione punto di monitoraggio	Caratteristiche alveo nel punto di monitoraggio	Sezione alveo
ASUP10	Colatore Destro	<i>Colatore Destro VALLE</i>	Sponde e fondo artificiali in cls	trapezia
ASUP11	Fosso Reale	<i>Fosso Reale VALLE</i>	Sponde e fondo in terra, privo di arginature fuori terra	trapezia
ASUP12	Fosso dell'Osmannoro	<i>Fosso dell'Osmannoro</i>	Sponde e fondo in terra, privo di arginature fuori terra	trapezia
ASUP13	Canale Irriguo	<i>Canale Irriguo</i>	Sponde e fondo in terra, privo di arginature fuori terra	trapezia
ASUP14	Fosso di Piano	<i>Fosso di Piano</i>	Sponde e fondo in terra, privo di arginature fuori terra	trapezia
ASUP15	Fiume Bisenzio	<i>Fiume Bisenzio</i>	Sponde e fondo in terra, privo di arginature fuori terra	trapezia
ASUP16	Fosso Lumina Sud	<i>Fosso Lumina sud</i>	n.d.	n.d.

Tabella 1: tabella riepilogativa con le caratteristiche principali dei punti di campionamento prescelti.

2.2 Parametri monitorati

Il monitoraggio ha previsto il campionamento di una serie di corsi d'acqua, per un totale di n°16 stazioni di campionamento, applicando le metodiche di campo, di laboratorio e le check list di analiti da ricercare come di seguito descritto.

Si ricorda ancora che le postazioni su cui è stato effettivamente eseguito con successo il campionamento (e, quindi, le determinazioni analitiche previste) sono quelle tali per cui è stato possibile verificare, nelle varie campagne, l'adeguatezza del flusso idrico e, nel caso di calcolo dell'indice STAR ICMi e indice IFF, di sufficienti e adeguate condizioni generali di campo.

In accordo con quanto previsto dal piano di monitoraggio ambientale, al fine della scelta dei parametri da indagare durante l'esecuzione delle campagne di monitoraggio della componente acque superficiali per il sito in oggetto, sono state previste n°3 check list di analiti, denominate "tipologia standard" e "tipologia completa 1/2 e 2/2" così definite:

- a) check list "standard": set parametrico di analiti corrispondente alla tabella 3, Allegato 5, Parte Terza, Titolo V del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. a cui far riferimento per il confronto con i limiti normativi; tale set analitico è caratterizzato da un numero di analiti "ristretto" rispetto la tipologia "completa" ma in grado di restituire lo stato qualitativo delle acque in maniera rappresentativa. Inoltre per quattro analiti (Piombo, Cadmio, Mercurio e Nichel) è effettuato un confronto anche con i limiti riportati nella tabella. 1/A del D.Lgs. 152/2006, Allegato 1 alla Parte III, così come modificato dal D.Lgs.172/2015 e s.m.i. al fine di verificarne comunque la corrispondenza normativa per la caratterizzazione dello Stato chimico.
- b) check list "completa – 1/2": set parametrico di analiti corrispondente alla tabella 1/A, Allegato 1 – DM 260/2010 e ss.mm.ii.;
- c) check list "completa – 2/2": set parametrico di analiti corrispondente tabella 3, Allegato 5, Parte Terza, Titolo V del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.;

Di seguito si riporta il dettaglio delle tre check list, comprensive delle metodiche analitiche:

ANALITI DA RICERCARE – CHECK LIST STANDARD		
Parametro	Metodica	UM
pH	APAT2060	-
Ossigeno Disciolto (% saturazione)	ASTM D-888-campo	% saturazione
Ossigeno disciolto (mgO ₂ /l)	ASTM D-888-campo	mgO ₂ /l
Temperatura dell'acqua (°C)	APAT 2100 - campo	°C
Colore	APAT2020	-
Odore	APAT2050	-
Materiali grossolani	DLgs 319 Tab A	-
Solidi Sospesi Totali	APAT2090 B	mg/l
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD ₅)	APAT5120 A	mg/l
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD ₅)	APAT5120 B1	mg/l
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	ISO15705	mg/l
Conducibilità elettrica	APAT2030	µS/cm
Tributilstagno	UNI17353	µg/l
Durezza Totale (da calcolo)	APAT2040 A	mg/l CaCO ₃
Alluminio	EPA3015EPA6020	mg/l
Arsenico	EPA3015EPA6020	mg/l
Bario	EPA3015EPA6020	mg/l
Boro	EPA3015EPA6020	mg/l
Cadmio	EPA3015EPA6020	mg/l
Cromo totale	EPA3015EPA6020	mg/l
Cromo (VI)	APAT3150 C	mg/l
Ferro	EPA3015EPA6020	mg/l
Manganese	EPA3015EPA6020	mg/l
Mercurio	EPA3015EPA6020	mg/l
Nichel	EPA3015EPA6020	mg/l
Piombo	EPA3015EPA6020	mg/l
Rame	EPA3015EPA6020	mg/l
Selenio	EPA3015EPA6020	mg/l
Stagno	EPA3015EPA6020	mg/l
Zinco	EPA3015EPA6020	mg/l
Cianuri totali (come CN)	APAT4070	mg/l
Cloro attivo libero	APAT4080	mg/l
Solfuri (come H ₂ S)	APAT4160	mg/l
Solfiti	APAT4150 A	mg/l
Solfati	APAT4020	mg/l
Cloruri	APAT4020	mg/l
Fluoruri	APAT4020	mg/l
Fosforo totale (come P)	EPA200.7	mg/l

ANALITI DA RICERCARE – CHECK LIST STANDARD		
Parametro	Metodica	UM
Azoto ammoniacale (come NH ₄)	APAT4030 B	mg/l
Azoto nitroso (come N)	APAT4020	mg/l
Azoto nitrico (come N)	APAT4020	mg/l
Grassi e oli animali/vegetali (calcolo)	APAT5160 B1 B2	mg/l
Azoto Totale	APAT4060	mg/l
Idrocarburi Totali	APAT5160 B2	mg/l
Fenoli	APAT5070 A1	mg/l
Aldeidi	APAT5010 A	mg/l
Solventi organici aromatici	EPA5021 8260	mg/l
Solventi organici azotati	EPA5021 8260	mg/l
Tensioattivi totali (da calcolo)	APAT51705180	mg/l
Pesticidi fosforati	EPA3510 3620 8270	mg/l
Solventi clorurati	EPA5021 8260	mg/l
Conta di Escherichia coli	APAT 7030 F	ufc/100ml
Conta di Streptococchi fecali (Enterococchi)	APAT 7040 C	ufc/100ml
Conta di Coliformi Totali	APAT 7010 C	ufc/100ml
Conta di Coliformi Fecali	APAT 7020 B	ufc/100ml

Tabella 2: Elenco degli analiti acque superficiali – tipologia “standard”.

ANALITI DA RICERCARE – CHECK LIST COMPLETA 1/2		
Parametro	Metodica	UM
Durezza Totale (da calcolo)	APAT2040 A	mg/l CaCO ₃
Cadmio	EPA6020	µg/l
Mercurio	EPA6020	µg/l
Nichel	EPA6020	µg/l
Piombo	EPA6020	µg/l
Tributilstagno	UNI17353	µg/l
Antiparassitari	EPA3510 8270	µg/l
Alaclor	EPA3510 8270	µg/l
Aldrin	EPA3510 8270	µg/l
Dieldrin	EPA3510 8270	µg/l
Endrin	EPA3510 8270	µg/l
Isodrin	EPA3510 8270	µg/l
Atrazina	EPA3510 8270	µg/l
Chlorfenvinphos	EPA3510 8270	µg/l
Clorpirifos etile	EPA3510 8270	µg/l
DDT Totale	EPA3510 8270	µg/l
2,4 DDT + 4,4 DDD	EPA3510 8270	µg/l

ANALITI DA RICERCARE – CHECK LIST COMPLETA 1/2		
Parametro	Metodica	UM
4,4' - DDE	EPA3510 8270	µg/l
4,4' - DDT	EPA3510 8270	µg/l
Endosulfan (alfa e beta)	EPA3510 8270	µg/l
Endosulfan I (alfa)	EPA3510 8270	µg/l
Endosulfan II (beta)	EPA3510 8270	µg/l
Esaclorocicloesano	EPA3510 8270	µg/l
alfa - esaclorocicloesano	EPA3510 8270	µg/l
beta - esaclorocicloesano	EPA3510 8270	µg/l
delta - esacloroesano	EPA3510 8270	µg/l
gamma - esaclorocicloesano (Lindano)	EPA3510 8270	µg/l
Pentaclorobenzene	EPA3510 8270	µg/l
Esaclorobenzene	EPA3510 8270	µg/l
Trifluralin	EPA3510 8270	µg/l
Simazina	EPA3510 8270	µg/l
Diuron	EPA3535 8321	µg/l
Isoproturon	EPA3535 8321	µg/l
Benzene	EPA5030 8260	µg/l
Triclorometano (Cloroformio)	EPA5030 8260	µg/l
1,2 - Dicloroetano	EPA5030 8260	µg/l
Esaclorobutadiene	EPA5030 8260	µg/l
Diclorometano	EPA5030 8260	µg/l
Tetracloruro di Carbonio	EPA5030 8260	µg/l
Tetracloroetilene (PCE)	EPA5030 8260	µg/l
Tricloroetilene	EPA5030 8260	µg/l
Triclorobenzeni	EPA5030 8260	µg/l
1,2,3 - Triclorobenzene	EPA5030 8260	µg/l
1,2,4 - Triclorobenzene	EPA5030 8260	µg/l
1,3,5 - Triclorobenzene	EPA5030 8260	µg/l
Antracene	EPA3510 8270	µg/l
Naftalene	EPA3510 8270	µg/l
Fluorantene	EPA3510 8270	µg/l
Benzo (a) pirene	EPA3510 8270	µg/l
Benzo (b) fluorantene	EPA3510 8270	µg/l
Benzo (k) fluorantene	EPA3510 8270	µg/l
Benzo (g,h,i) perilene	EPA3510 8270	µg/l
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	EPA3510 8270	µg/l
4 - Nonilfenolo	EPA3510 8270	µg/l
4 - terz - Ottilfenolo	EPA3510 8270	µg/l
Pentaclorofenolo	EPA3510 8270	µg/l

ANALITI DA RICERCARE – CHECK LIST COMPLETA 1/2		
Parametro	Metodica	UM
Cloroalcani (C10-C13)	EPA3510 8270	µg/l
Bis (2-etilesil) ftalato	EPA3510 8270	µg/l
Difenileteri bromurati (somm. cong. 28,47,99,100,153 e 154)	EPA3510 8270	µg/l
BDE-28	EPA3510 8270	µg/l
BDE-47	EPA3510 8270	µg/l
BDE-99	EPA3510 8270	µg/l
BDE-100	EPA3510 8270	µg/l
BDE-153	EPA3510 8270	µg/l
BDE-154	EPA3510 8270	µg/l
2,4' - DDT	EPA3510 8270	µg/l
4,4' - DDD	EPA3510 8270	µg/l

Tabella 3: Elenco degli analiti acque superficiali – tipologia “completa” 1/2.

ANALITI DA RICERCARE – CHECK LIST COMPLETA 2/2		
Parametro	Metodica	UM
pH	APAT2060-campo	upH
Conducibilità elettrica	APAT2030-campo	µS/cm
Ossigeno disciolto	ASTMD888-campo	mgO2/l
Temperatura dell'acqua	APAT2100-campo	°C
Colore	APAT2020	-
Ossigeno Disciolto	ASTM D888-campo	% saturazione
Potere Red-Ox (NHE)	ASTM1498-campo	mV
Odore	APAT2050	-
Materiali grossolani	DLgs 319 Tab A	-
Solidi Sospesi Totali	APAT2090 B	mg/l
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	APAT5120 A	mg/l
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	ISO15705	mg/l
Alluminio	EPA3015EPA6020	mg/l
Arsenico	EPA3015EPA6020	mg/l
Bario	EPA3015EPA6020	mg/l
Boro	EPA3015EPA6020	mg/l
Cromo totale	EPA3015EPA6020	mg/l
Cromo (VI)	APAT3150 C	mg/l
Ferro	EPA3015EPA6020	mg/l
Manganese	EPA3015EPA6020	mg/l
Rame	EPA3015EPA6020	mg/l

ANALITI DA RICERCARE – CHECK LIST COMPLETA 2/2		
Parametro	Metodica	UM
Selenio	EPA3015EPA6020	mg/l
Stagno	EPA3015EPA6020	mg/l
Zinco	EPA3015EPA6020	mg/l
Cianuri totali (come CN)	APAT4070	mg/l
Cloro attivo libero	APAT4080	mg/l
Solfuri (come H ₂ S)	APAT4160	mg/l
Solfiti	APAT4150 A	mg/l
Solfati	APAT4020	mg/l
Cloruri	APAT4020	mg/l
Fluoruri	APAT4020	mg/l
Fosforo totale (come P)	EPA200.7	mg/l
Azoto ammoniacale (come NH ₄)	APAT4030 B	mg/l
Azoto nitroso (come N)	APAT4020	mg/l
Azoto Totale	APAT4060	mg/l
Ortofosfati	APAT4020	mg/l
Azoto nitrico (come N)	APAT4020	mg/l
Grassi e oli animali/vegetali (calcolo)	APAT5160 B1 B2	mg/l
Idrocarburi Totali	APAT5160 B2	mg/l
Fenoli	APAT5070 A1	mg/l
Aldeidi	APAT5010 A	mg/l
Solventi organici aromatici	EPA5021 8260	mg/l
Solventi organici azotati	EPA5021 8260	mg/l
Tensioattivi totali (da calcolo)	APAT51705180	mg/l
Pesticidi fosforati	EPA3510 3620 8270	mg/l
Solventi clorurati	EPA5021 8260	mg/l
Conta di Coliformi Fecali	APAT 7020 B	ufc/100ml
Conta di Coliformi Totali	APAT 7010 C	ufc/100ml
Conta di Escherichia coli	APAT 7030 F	ufc/100ml
Conta di Streptococchi fecali (Enterococchi)	APAT 7040 C	ufc/100ml
Valutazione della tossicità acuta con Daphnia magna	APAT 8020 B	l% - 24h

Tabella 4: Elenco degli analiti acque superficiali – tipologia “completa” 2/2.

I valori analitici ottenuti sono stati confrontati poi tra loro in relazione alla posizione (monte e valle di una stessa asta idrica) e ai tenori di analiti riscontrati.

La determinazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) e l'Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR-ICMi) sono stati eseguiti sulle seguenti stazioni (e, comunque, laddove venisse previamente verificato un deflusso apprezzabile): ASUP5, ASUP6, ASUP8, ASUP9, ASUP10, ASUP11, ASUP12, ASUP13, ASUP14, ASUP15.

2.3 Campagne di campionamento

Si riepilogano di seguito le tempistiche di esecuzione delle quattro campagne di monitoraggio svolte nel corso dell'anno 2017 per ognuno dei punti di monitoraggio campionati, con relative coordinate Gauss-Boaga delle postazioni:

DENOMINAZIONE POSTAZIONE DI MONITORAGGIO	<u>COORDINATE POSTAZIONE DI MONITORAGGIO</u>	<u>1^a campagna</u>	<u>2^a campagna</u>	<u>3^a campagna</u>	<u>4^a campagna</u>
ASUP1	1674515; 4855436	01/02/2017			
ASUP2	1675014; 4855336	01/02/2017			
ASUP3	1675477; 4854543				20/12/2017
ASUP4	1675845; 4854462	01/02/2017	18/04/2017		
ASUP5	1676382; 4854501	02/02/2017	18/04/2017	11/09/2017	20/12/2017
ASUP6	1674080; 4854256	01/02/2017	18/04/2017	11/09/2017	20/12/2017
ASUP7	1675803; 4853271	02/02/2017	18/04/2017	11/09/2017	20/12/2017
ASUP8	1675617; 4853304	01/02/2017		21/09/2017	20/12/2017
ASUP9	1675387; 4853435	02/02/2017	18/04/2017	11/09/2017	20/12/2017
ASUP10	1674182; 4853681	01/02/2017	18/04/2017	11/09/2017	19/12/2017
ASUP11	1674214; 4853655	02/02/2017	18/04/2017	11/09/2017	19/12/2017

ASUP12	1673788; 4853245		03/05/2017	11/09/2017	19/12/2017
ASUP13	1673952; 4853361				
ASUP14	1669825; 4851289		03/05/2017	20/09/2017	
ASUP15	1670334; 4850939		03/05/2017	20/09/2017	19/12/2017
ASUP16	1637763; 4983021				

Tabella 5: intervalli temporali delle campagne di campionamento delle acque superficiali e coordinate delle postazioni di monitoraggio

Nel corso delle campagne 2017, a causa della mancanza di flusso dell'acqua o totale secca del letto del fiume, sono risultati parzialmente campionabili i punti di prelievo denominati ASUP1, ASUP2, ASUP3, ASUP4, ASUP8, ASUP12, ASUP14, ASUP15 mentre i punti ASUP13 e ASUP16 non sono risultati campionabili.

Visto i periodi di campionamento che è stato possibile effettuare, per alcuni mesi non è stato possibile confrontare l'andamento generale delle analisi e le variazioni delle concentrazioni a causa della scarsità dei dati a disposizione.

2.4 Confronto annuale tra le campagne di monitoraggio per singola postazione

Di seguito si riportano in forma grafica i risultati del monitoraggio ambientale effettuato durante il corso dell'anno 2017 per ogni postazione di misura, rimandando agli allegati presenti nei singoli reports delle campagne di monitoraggio per i dati di dettaglio.

Per l'elaborazione grafica sono stati scelti alcuni parametri in base alle seguenti regole:

- per le postazioni analizzate secondo la check list "standard", rappresentazione dei parametri con valori superiori alle concentrazioni limite di emissione in acque superficiali di cui alla tabella 3, Allegato 5, Parte Terza, Titolo V del D.Lgs.152/06 e smi e per gli analiti quali Piombo, Cadmio, Mercurio e Nichel di cui alla tabella 1/A del D.Lgs. 152/2006, Allegato 1 alla Parte III, così come modificato dal D.Lgs.172/2015 e s.m.i.;
- per le postazioni analizzate secondo la check list "completa – 1/2", rappresentazione dei parametri con valori di concentrazione superiori alle concentrazioni di cui alla tabella 1/A, Allegato 1 – DM 260/2010 e ss.mm.ii.;
- per le postazioni in analizzate secondo la check list "completa – 2/2", rappresentazione dei parametri con valori di concentrazione superiori alle concentrazioni di cui alla tabella 3, Allegato 5, Parte Terza, Titolo V del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.;
- parametri con valori di concentrazioni rilevabili dalla strumentazione di analisi;
- parametri la cui elaborazione grafica risultasse rappresentativa come confronto di andamento nel tempo tra le varie postazioni di monitoraggio.

In sintesi, i parametri scelti per la rappresentazione grafica e relativo commento, per le postazioni confrontate con le concentrazioni limite di emissione in acque superficiali di cui alla tabella 3, Allegato 5, Parte Terza, Titolo V del D.Lgs.152/06 e smi (check list "standard" e check list "completa – 2/2") sono i seguenti:

- temperatura;
- pH;
- ossigeno disciolto;
- solidi sospesi totali;
- richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)
- richiesta chimica di ossigeno (COD)
- alcuni metalli e non metalli quali: Alluminio, Arsenico, Bario, Cromo totale, Ferro, Manganese, Cadmio, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Zinco;
- alcuni inquinanti inorganici quali: Fluoruri, Cloruri, Solfati;
- fosforo totale, azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico, azoto totale.

La temperatura delle acque superficiali indagate ha oscillato tra i 3,8°C ed i 24,4°C, registrando un andamento che segue la stagionalità, ovvero valori inferiori nelle campagne autunnale e invernale e valori progressivamente in aumento in primavera ed estate.

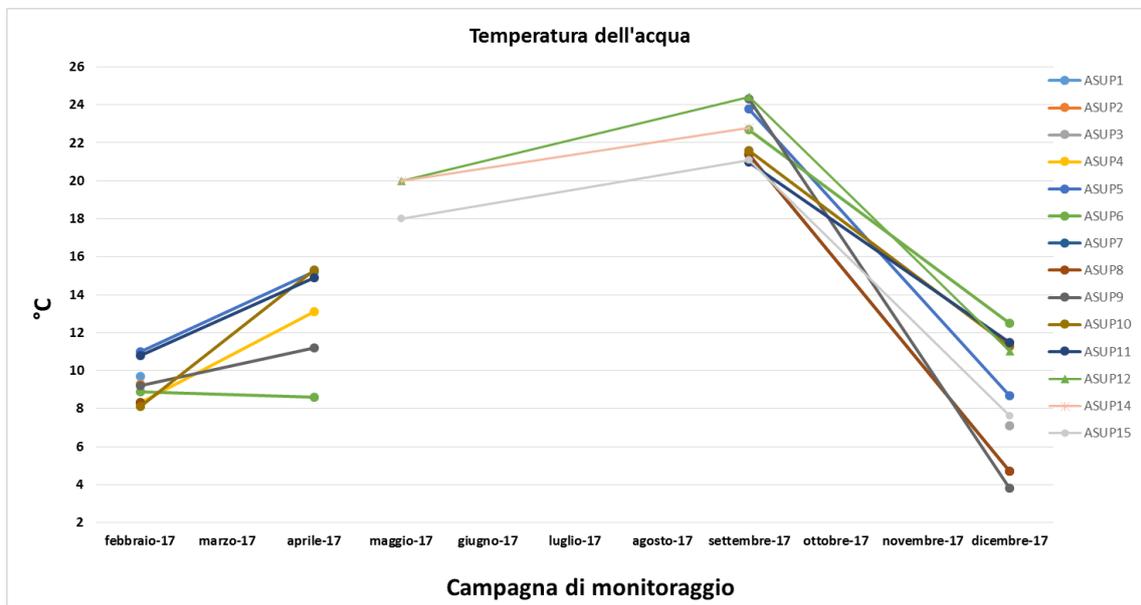


Figura 4: andamento della temperatura dell'acqua durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

Anche i parametri di conducibilità elettrica, pH, ossigeno disciolto e solidi sospesi totali da un confronto tra i dati registrano un andamento analogo tra le varie postazioni di misura, come si osserva nei seguenti grafici.

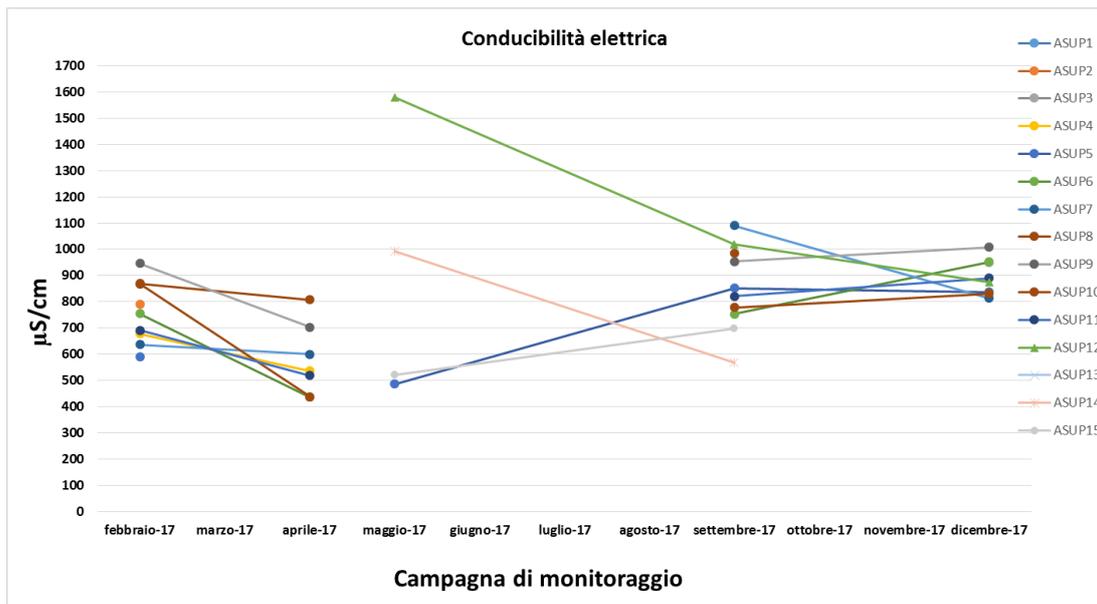


Figura 5: andamento della conducibilità elettrica durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

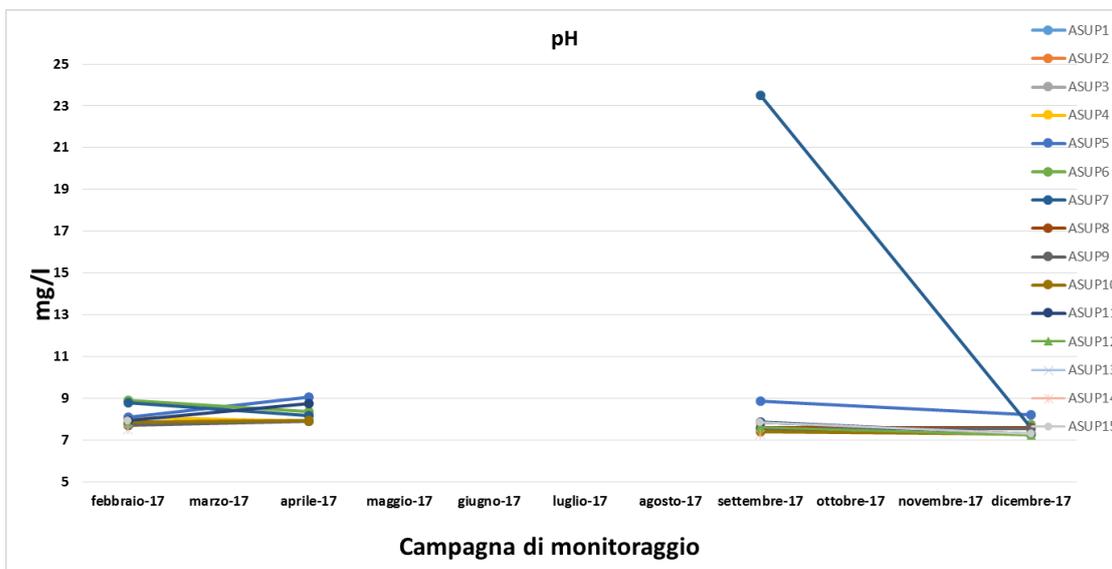


Figura 6: andamento del pH durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

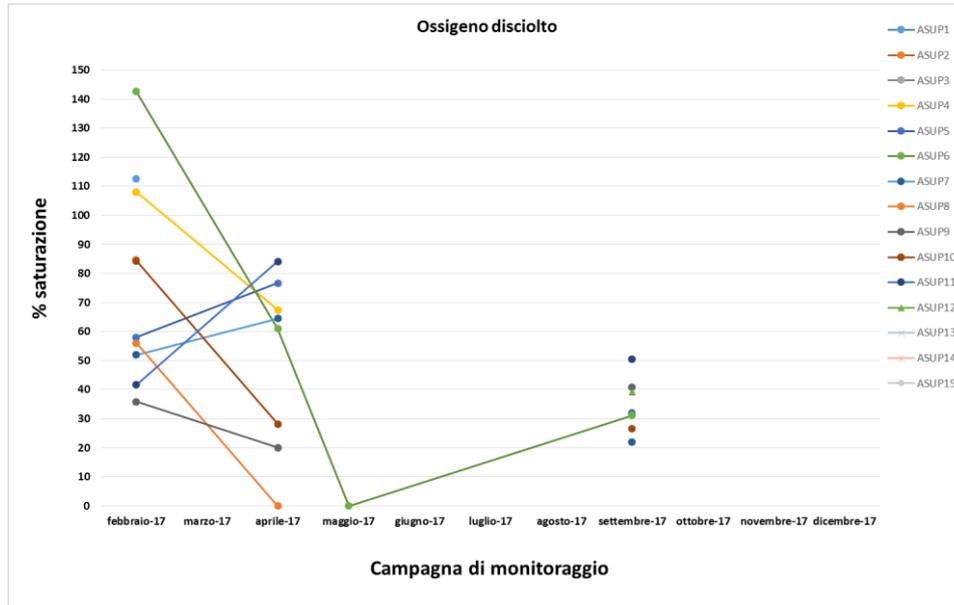


Figura 7: andamento dell'ossigeno disciolto durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

La concentrazione di solidi sospesi per le postazioni ASUP1, ASUP5, ASUP6, ASUP8, ASUP9 ASUP10 e ASUP14 ha superato notevolmente i limiti normativi pari ad 80 mg/l in base al D. Lgs. 152/2006 e smi.

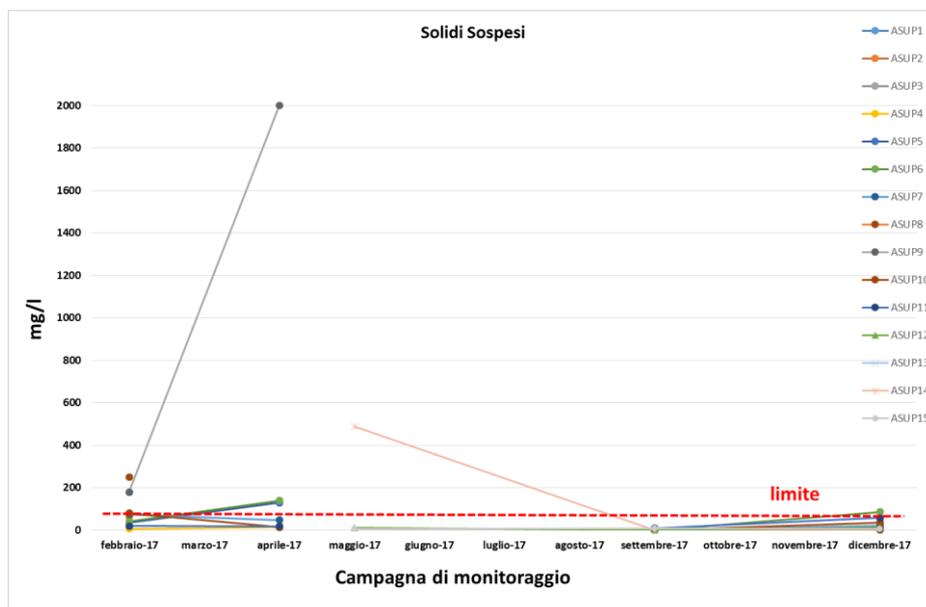


Figura 8: andamento dei solidi sospesi totali durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

Le richieste chimiche (COD) e biochimiche (BOD5) di ossigeno hanno registrato valori di concentrazione nettamente inferiori ai limiti normativi.

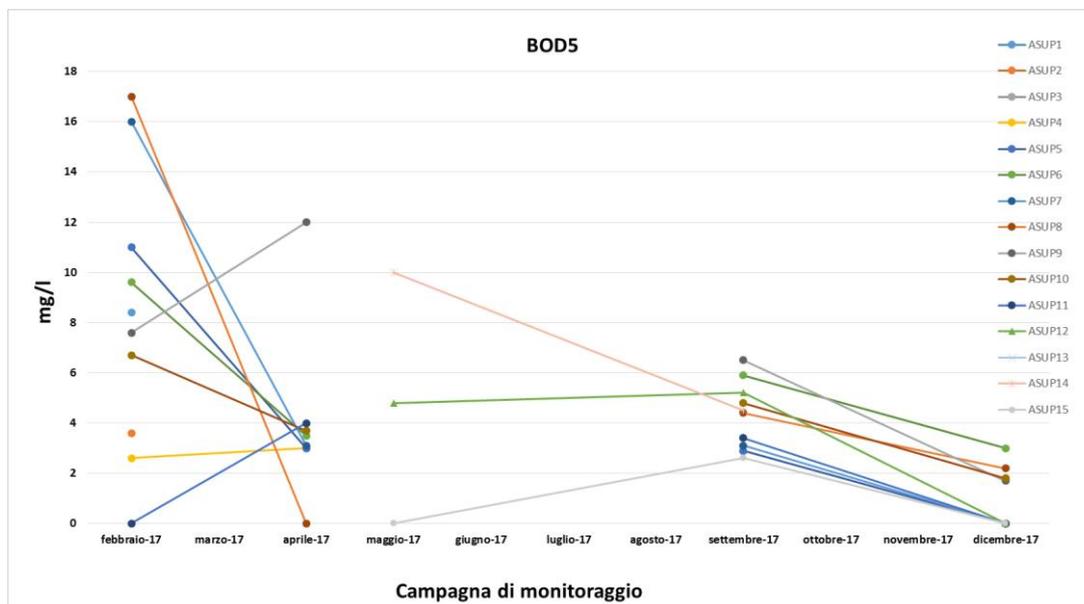


Figura 9: andamento del BOD5 durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

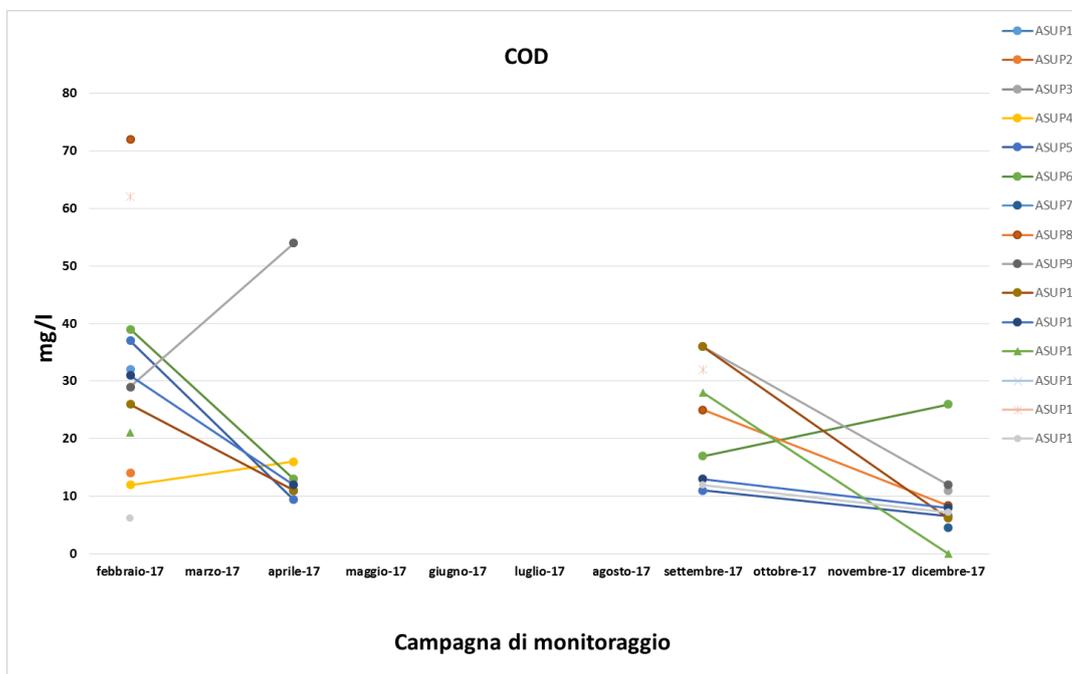


Figura 10: andamento del COD durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

Tra i metalli, i dati rilevati presentano alcune non conformità rilevanti rispetto concentrazioni limite di emissione in acque superficiali di cui alla tabella 3, Allegato 5, Parte Terza, Titolo V del D.Lgs.152/06 e smi (check list “standard” e check list “completa – 2/2”) per i parametri Alluminio e Ferro; anche i parametri Mercurio, Nichel e Piombo hanno riscontrato concentrazioni superiori alla tabella 1/A del D.Lgs. 152/2006, Allegato 1 alla Parte III, così come modificato dal D.Lgs.172/2015 e s.m.i.

Tali concentrazioni molto superiori ai limiti normativi su alcune postazioni monitorate sono da attribuirsi a cause presumibilmente naturali.

Il Cadmio, invece, non ha presentato né superamenti rispetto i limiti normativi né valori di concentrazione al disopra dei limiti di rivelabilità.

In dettaglio, l’Alluminio presenta superamenti nelle postazioni ASUP1, ASUP2, ASUP8, ASUP10, ASUP11, ASUP14.

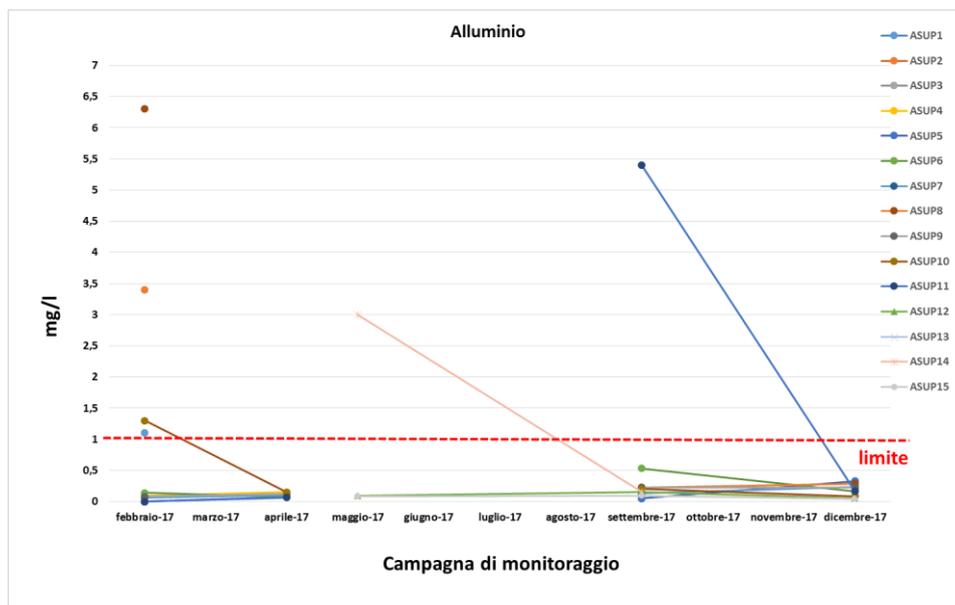


Figura 11: andamento dell’Alluminio durante il monitoraggio nel corso dell’anno 2017.

Il Ferro presenta superamenti nelle postazioni ASUP2, ASUP8, ASUP11, ASUP14.

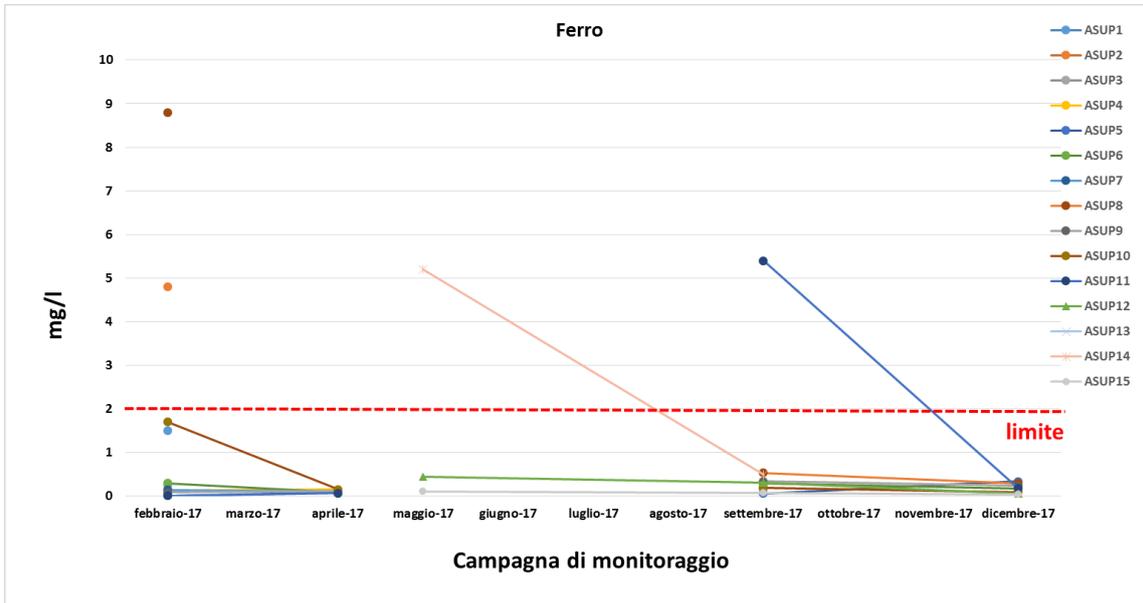


Figura 12: andamento del Ferro durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

Il Mercurio presenta superamenti nelle postazioni ASUP8 e ASUP14.

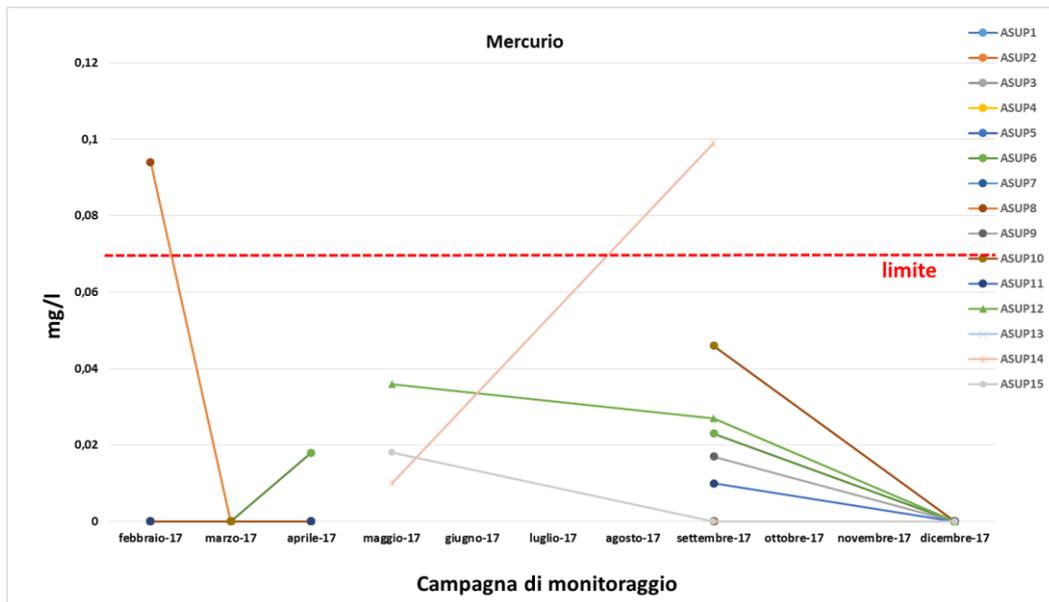


Figura 13: andamento del Mercurio durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

Il Nichel presenta superamenti nelle postazioni ASUP8 e ASUP12.

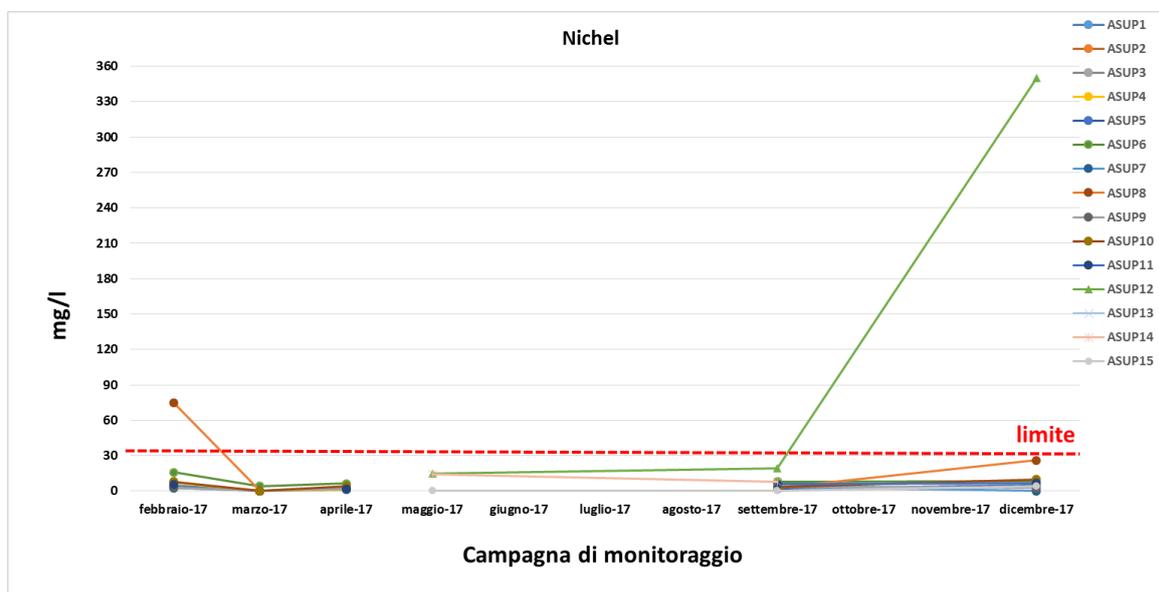


Figura 14: andamento del Nichel durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

Il Piombo presenta superamenti nelle postazioni ASUP8 e ASUP11.

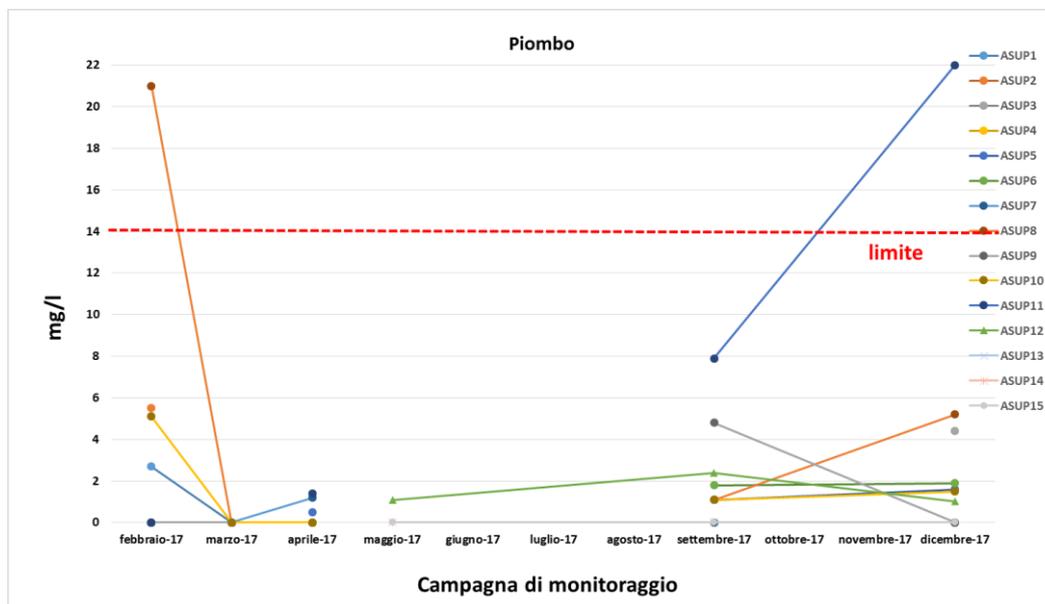


Figura 15: andamento del Piombo durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

Si riportano in forma grafica le rappresentazioni di altri metalli e non metalli monitorati (Manganese, Arsenico, Bario, Cromo totale, Rame, Selenio, Zinco) in cui si nota una analogia tra i dati delle varie postazioni di misura, con valori molto inferiori ai limiti normativi, laddove non rappresentato tale limite.

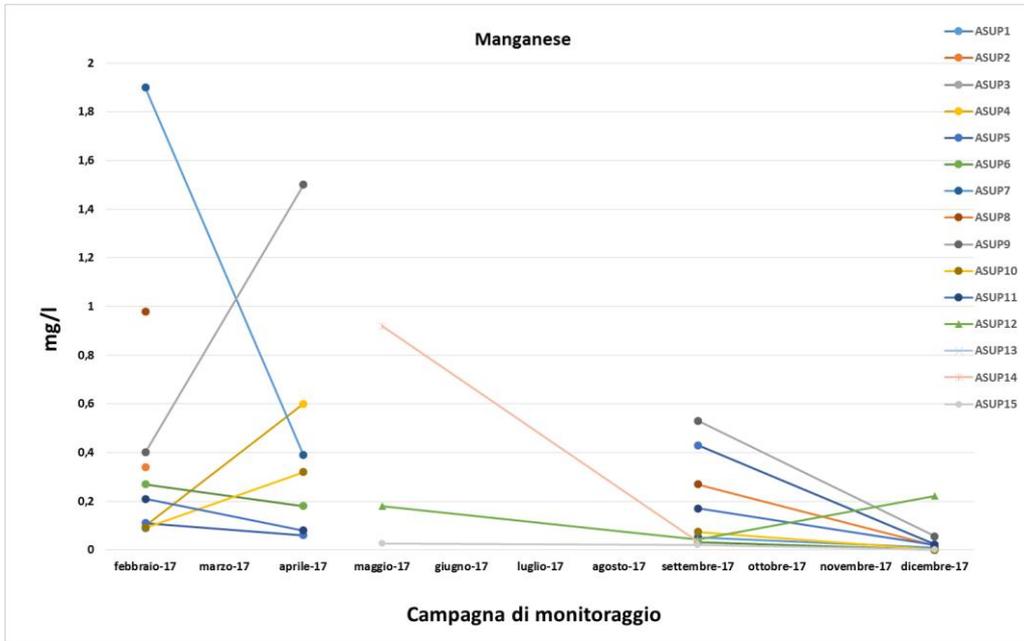


Figura 16: andamento del Manganese durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

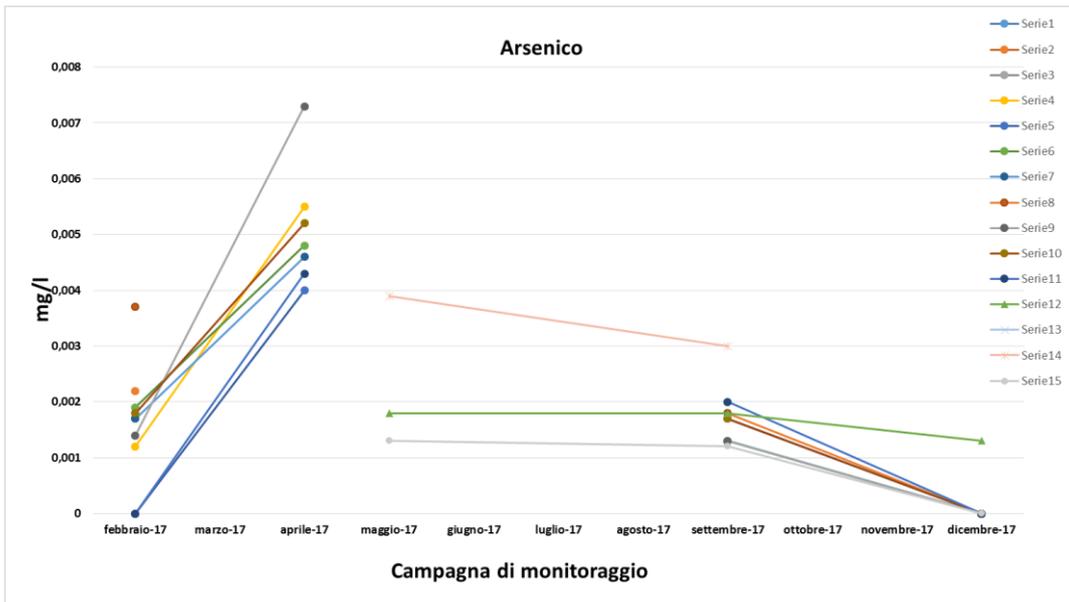


Figura 17: andamento dell'Arsenico durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

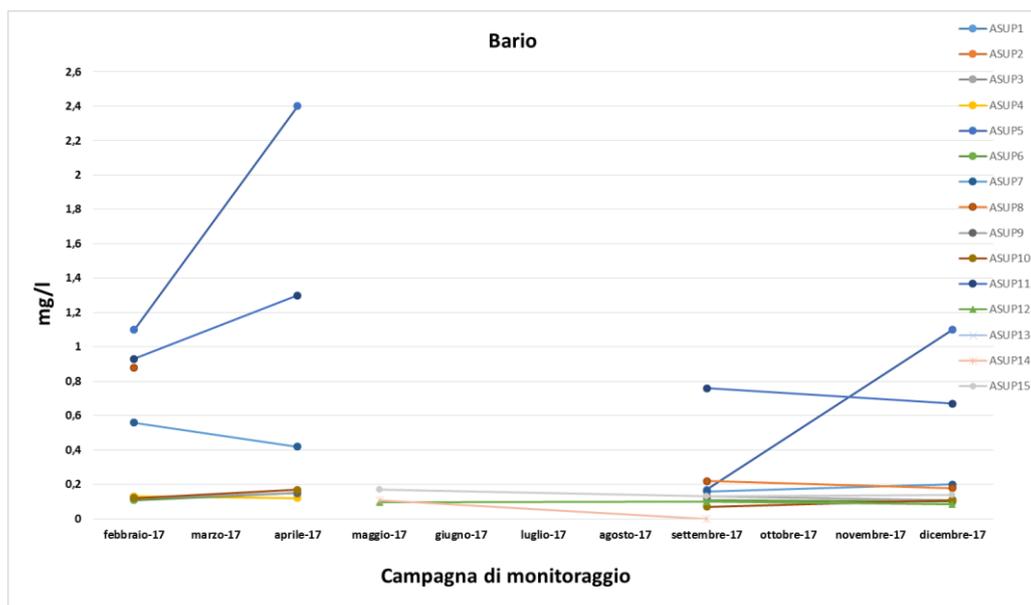


Figura 18: andamento del Bario durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

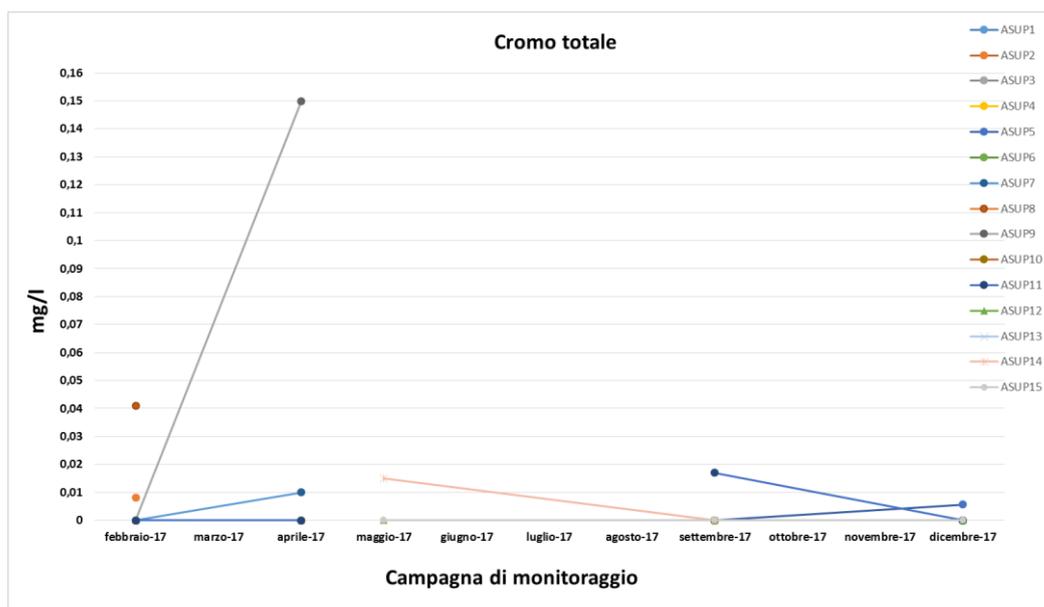


Figura 19: andamento del Cromo totale durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

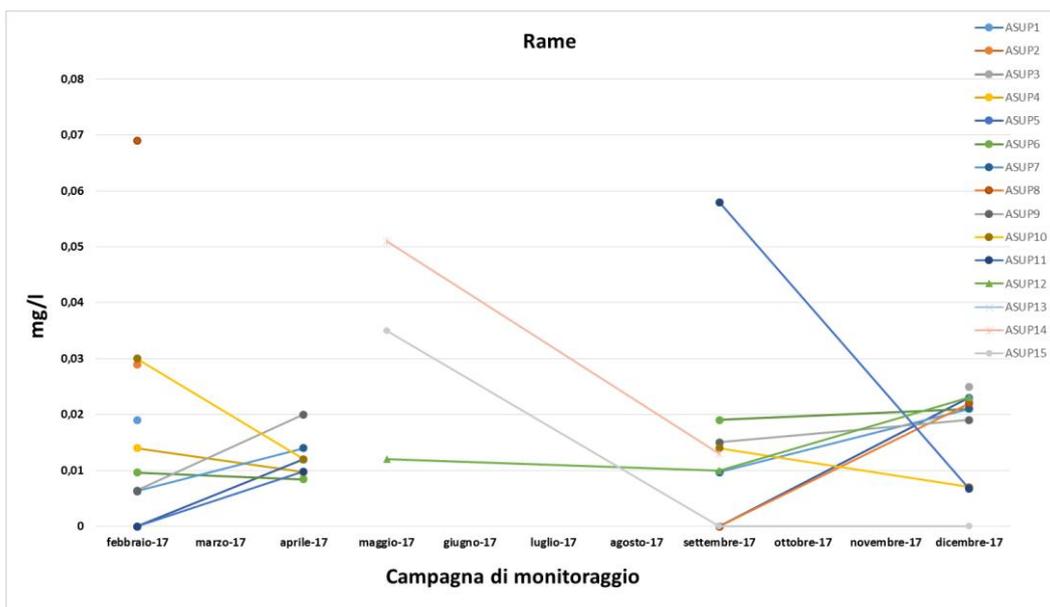


Figura 20: andamento del Rame durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

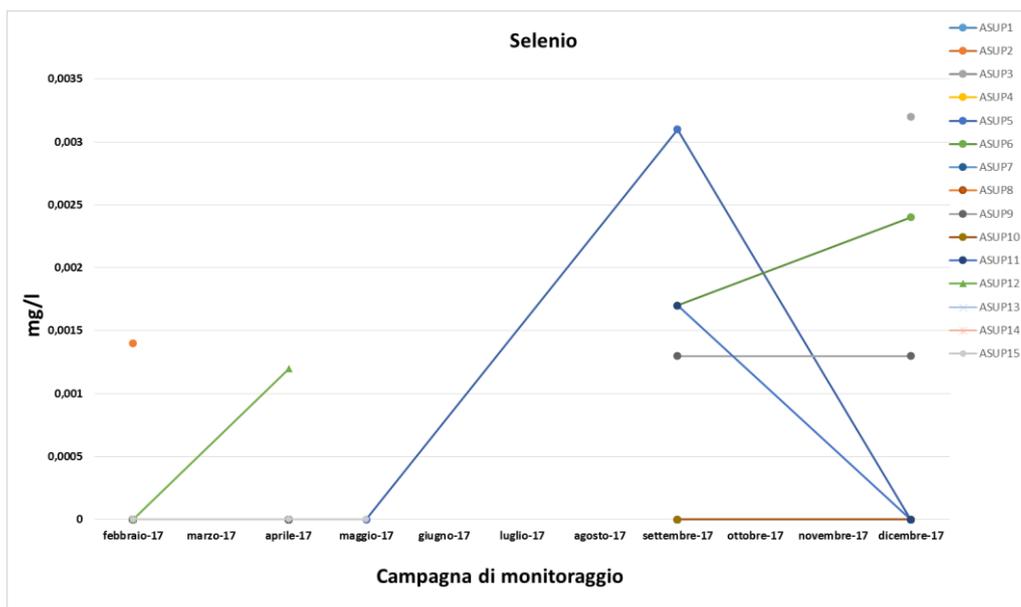


Figura 21: andamento del Selenio durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

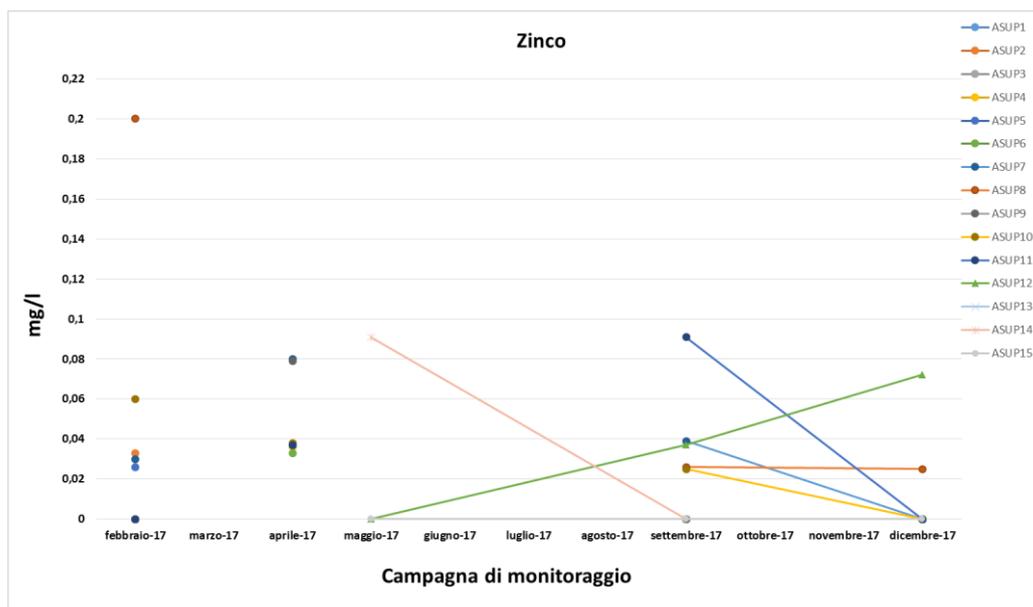


Figura 22: andamento del Zinco durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

Per quanto riguarda i Solfati, i Cloruri, i Fluoruri, il Fosforo totale, dal confrontando tra i dati si nota una analogia tra le varie postazioni di misura, con valori molto inferiori ai limiti normativi.

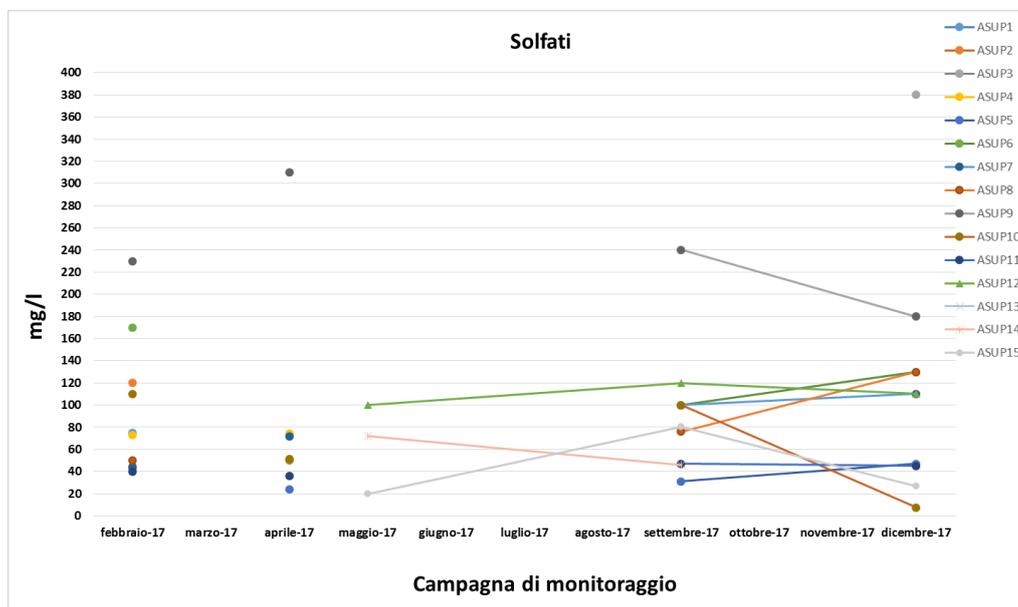


Figura 23: andamento dei Solfati durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

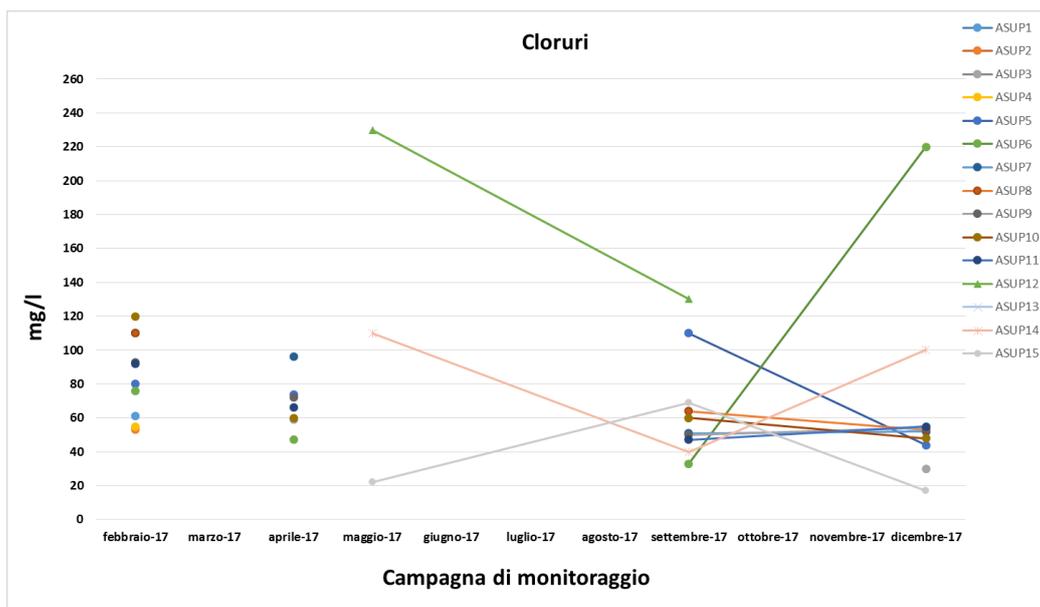


Figura 24: andamento dei Cloruri durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

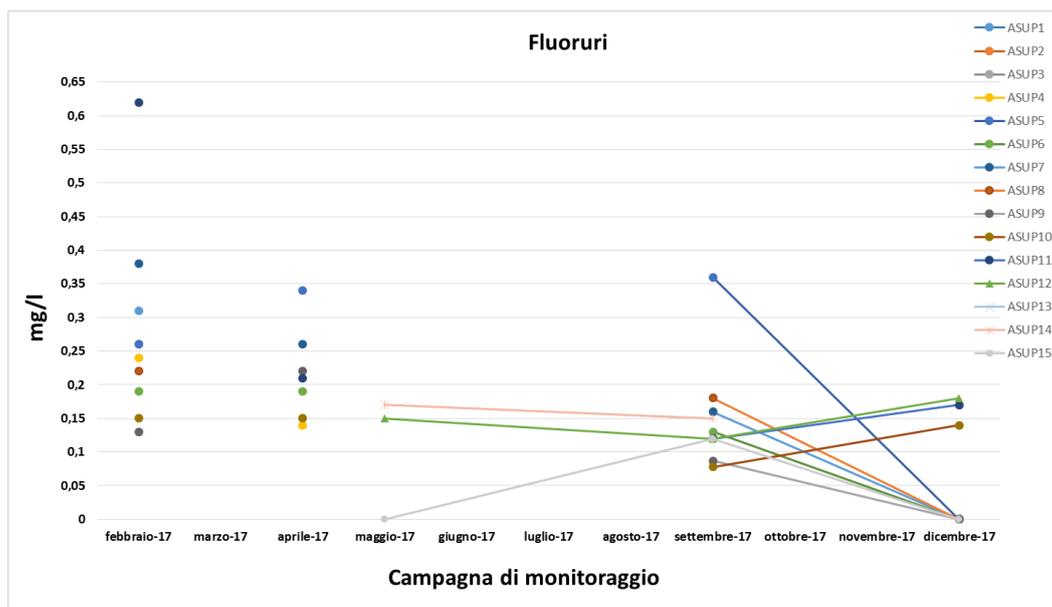


Figura 25: andamento dei Fluoruri durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

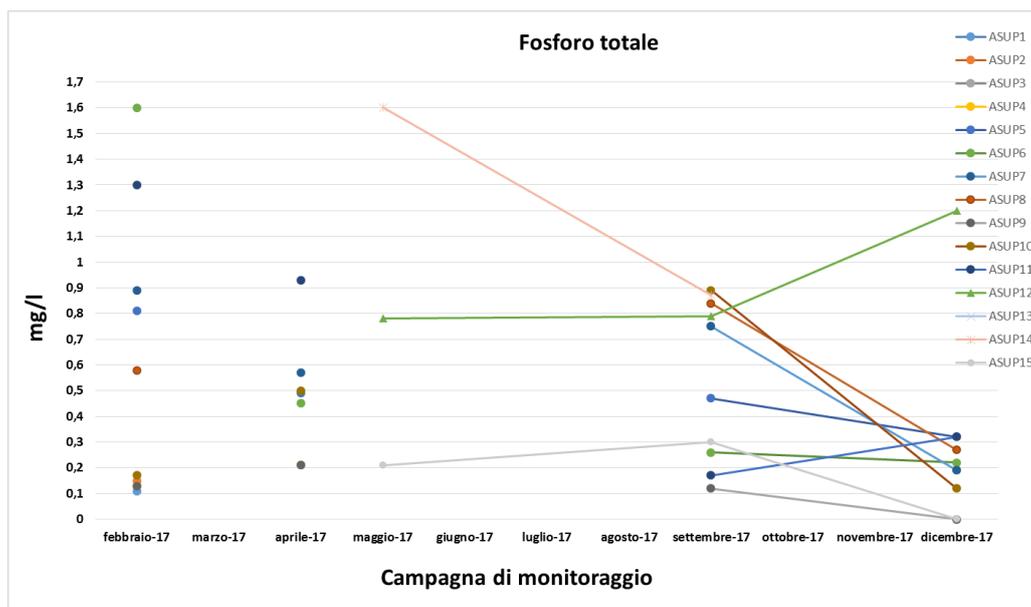


Figura 26: andamento del Fosforo totale durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

L'andamento di azoto presente nei campioni di acque superficiali, dal confrontando tra i dati, ha presentato una analogia tra le varie postazioni di misura, con valori molto inferiori ai limiti normativi ad esclusione dell'azoto nitroso che ha registrato superamenti presso le postazioni ASUP5 e dell'azoto ammoniacale che ha registrato superamenti presso le postazioni ASUP5, ASUP11, ASUP12.

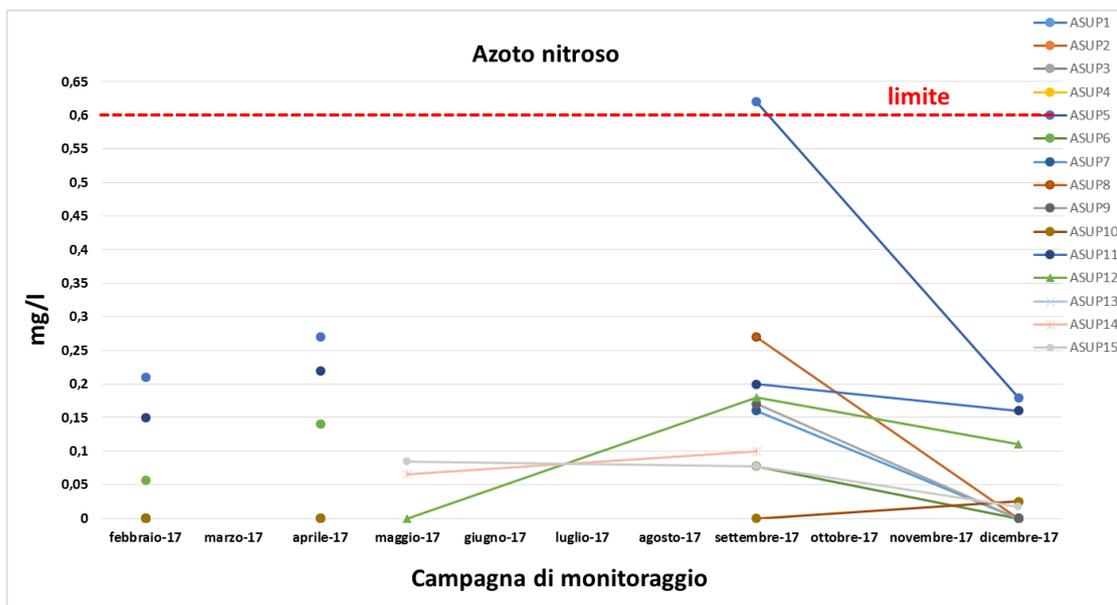


Figura 27: andamento dell'Azoto nitroso durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

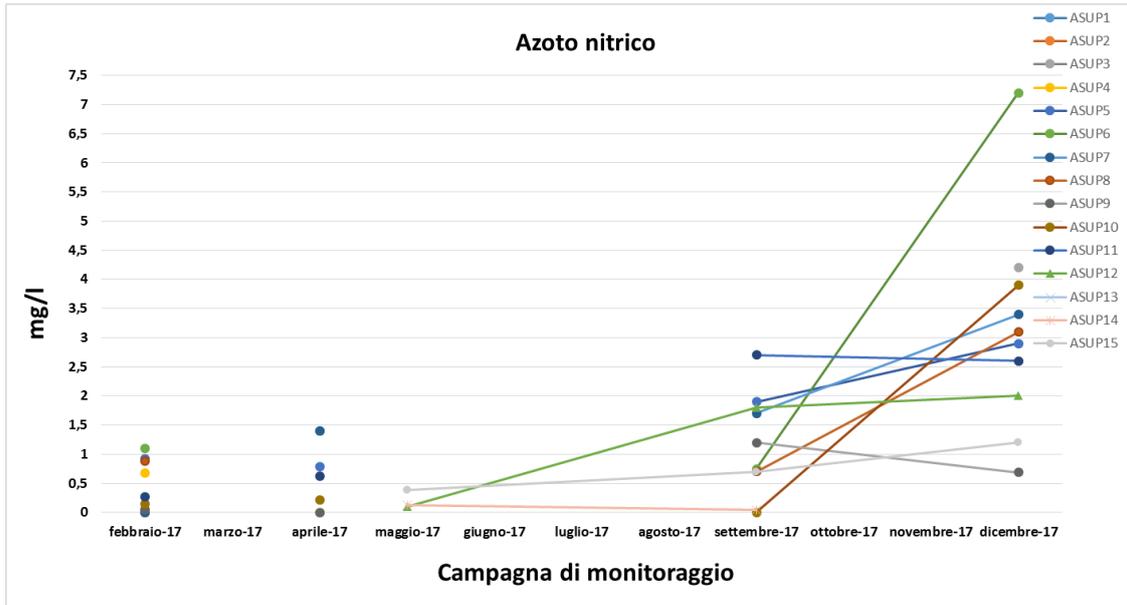


Figura 28: andamento dell'Azoto nitrico durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

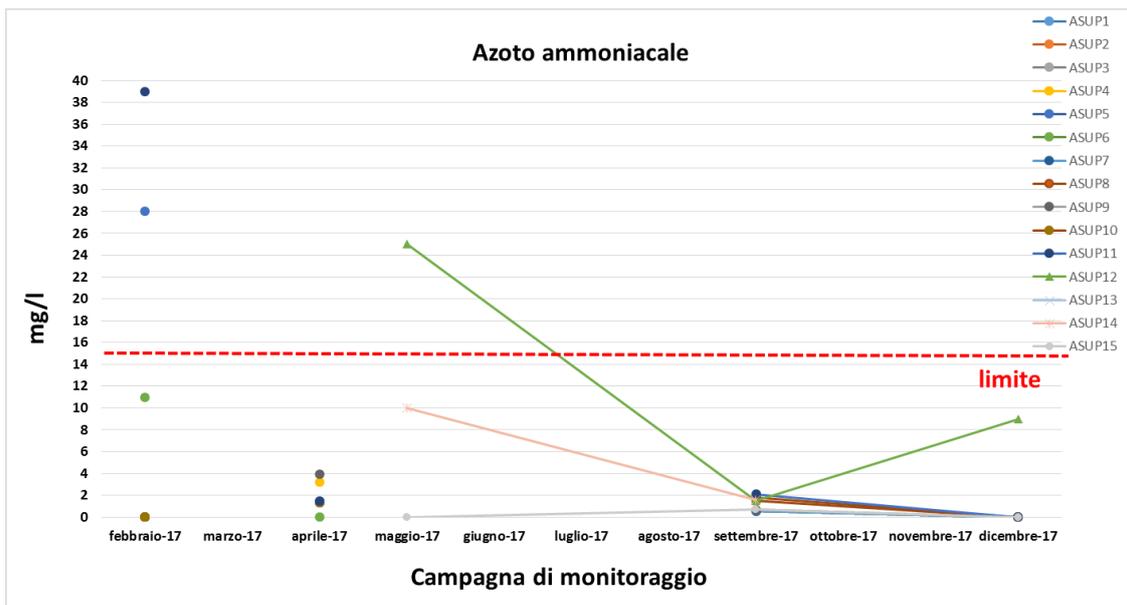


Figura 29: andamento dell'Azoto ammoniacale durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

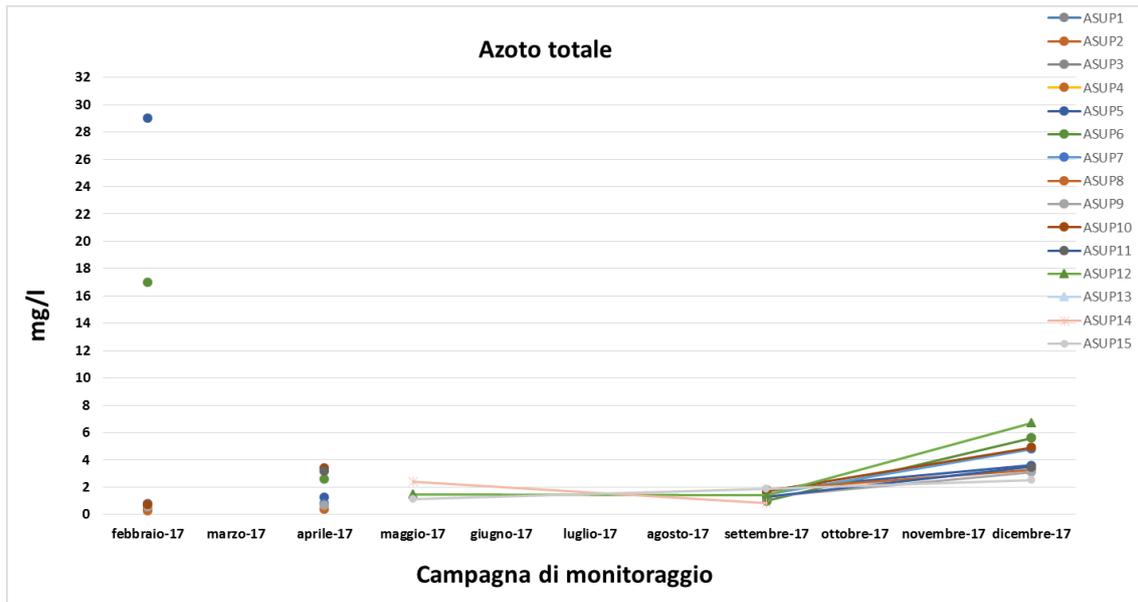


Figura 30: andamento dell'Azoto totale durante il monitoraggio nel corso dell'anno 2017.

Ai fini della classificazione dei corpi idrici superficiali oggetto del monitoraggio, è stato calcolato l'indice LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico) utilizzato per derivare la classe di qualità in funzione dei nutrienti e dell'ossigeno disciolto presenti. Tale indice, introdotto dal D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), è un descrittore dello stato trofico del fiume.

La procedura prevede il calcolo di un punteggio sulla base della concentrazione registrate durante il campionamento dei seguenti macrodescrittori:

- Azoto ammoniacale (N-NH₄)
- Azoto nitrico (N-NO₃)
- Fosforo totale
- Ossigeno disciolto (% di saturazione).

Il punteggio LIMeco da attribuire al punto di campionamento rappresentativo del corpo idrico è dato dalla media dei singoli LIMeco dei vari campionamenti effettuati nell'arco dell'anno in esame.

Il LIMeco di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella tab. 4.1.2/a del D.M. 260/2010 in base alla concentrazione osservata.

Parametro		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.)	Soglia di concentrazione	<= 10	<= 20	<= 40	<= 80	> 80
N-NH ₄ (N mg/L)		< 0,03	<= 0,06	<= 0,12	<= 0,24	> 0,24
N-NO ₃ (N mg/L)		< 0,6	<= 1,2	<= 2,4	<= 4,8	<= 4,8
Fosforo totale (P µg/L)		< 50	<= 100	<= 200	<= 400	> 400
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato		1	0.5	0.25	0.125	0

Tabella 6: Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco (tab. 4.1.2/a, all.1, DM 56/2010)

La qualità è espressa in cinque classi, può variare da Elevato a Cattivo.

Per la determinazione dello Stato Ecologico l'indice LIMeco non scende sotto il livello Sufficiente.

LIMeco	Stato di qualità
≥ 0,66	Elevato
≥ 0,50	Buono
≥ 0,33	Sufficiente
≥ 0,17	Scarso
< 0,17	Cattivo

Tabella 7: Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (tab. 4.1.2/b, all.1, DM 56/2010)

Con i dati di concentrazioni dei quattro parametri macrodescrittori, per l'anno 2017 si giunge alla seguente classificazione dei corpi idrici superficiali esaminati:

DENOMINAZIONE POSTAZIONE DI MONITORAGGIO	<u>Classificazione di qualità</u> <u>secondo i valori LIMeco</u>
ASUP1	BUONO
ASUP2	BUONO
ASUP3	BUONO
ASUP4	BUONO
ASUP5	SUFFICIENTE
ASUP6	SUFFICIENTE
ASUP7	BUONO
ASUP8	BUONO
ASUP9	BUONO
ASUP10	BUONO
ASUP11	SUFFICIENTE
ASUP12	SUFFICIENTE
ASUP13	
ASUP14	BUONO
ASUP15	SUFFICIENTE
ASUP16	

Tabella 8: Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco per le postazioni di monitoraggio nel corso del 2017

La qualità dei corpi idrici quindi si attesta nella parte media della scala di qualità, con classificazioni buone o sufficienti.

2.5 INDICE STAR-ICMI e INDICI IFF

Dal confronto dei valori di indice STAR-ICMi tra tutte le campagne previste dal PMA (Febbraio 2017, Aprile-Maggio 2017, Settembre 2017, Dicembre 2017) si presenta una sostanziale concordanza di valori con giudizi finali identici e rappresentanti una cattiva qualità dell'acqua superficiale indagata.

Soltanto per la postazione ASUP15, durante le campagne primaverile ed invernale il giudizio finale di qualità dell'acqua si è rivelato scarso.

DENOMINAZIONE POSTAZIONE DI MONITORAGGIO	Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione			
	STAR-ICMi			
	<u>1ª campagna</u>	<u>2ª campagna</u>	<u>3ª campagna</u>	<u>4ª campagna</u>
ASUP1				
ASUP2				
ASUP3				
ASUP4				
ASUP5				
ASUP6				
ASUP7				
ASUP8				
ASUP9				
ASUP10				
ASUP11				
ASUP12				
ASUP13				
ASUP14				
ASUP15				
ASUP16				

Tabella 9: Indici STAR-IcMi per le postazioni di monitoraggio nel corso del 2017

STAR ICMi	Colore convenzionale
elevato	blue
buono	green
sufficiente	yellow
scarso	orange
cattivo	red

Il confronto tra gli indici IFF (Indice di Funzionalità Fluviale) ha mostrato valori e giudizi scarsi durante l'intero anno di monitoraggi.

La condizione generale rileva una situazione di scarsa qualità generale.

IFF			5a campagna		6a campagna		7a campagna		8a campagna	
Postazione	corso d'acqua	tipologia giudizio	Valori di funzionalità reale		Valori di funzionalità reale		Valori di funzionalità reale		Valori di funzionalità reale	
			Sponda dx	Sponda sx	Sponda dx	Sponda sx	Sponda dx	Sponda sx	Sponda dx	Sponda sx
ASUP 5/1	Torrente Rimaggio (poi Fosso Reale)	Livello di funzionalità	V	V	V	V	V	V	V	V
		Punteggio totale	48	44	48	44	48	44	48	44
		Giudizio di funzionalità	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo
		colore giudizio funz.								
ASUP 5/2	Torrente Rimaggio	Livello di funzionalità	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V
		Punteggio totale	61	48	61	48	65	52	65	52
		Giudizio di funzionalità	scadente	pessimo	scadente	pessimo	scadente	pessimo	scadente	pessimo
		colore giudizio funz.								
ASUP 6	Gora dell'Acqualunga	Punteggio totale	III-IV	III-IV	III-IV	III-IV	III	IV	III	III
		Livello di funzionalità	109	109	110	110	153	152	153	153
		Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente	mediocre-scadente	mediocre-scadente	mediocre-scadente	mediocre	mediocre	mediocre	mediocre
		colore giudizio funz.								
ASUP 8/1	Colatore sinistro	Livello di funzionalità	V	V	V	V	V	V	V	V
		Punteggio totale	26	26	26	26	26	26	26	26
		Giudizio di funzionalità	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo
		colore giudizio funz.								
ASUP 8/2	Colatore sinistro	Livello di funzionalità	IV-V	IV-V	IV-V	IV-V	IV-V	IV-V	IV-V	IV-V
		Punteggio totale	56	52	56	52	56	52	70	56
		Giudizio di funzionalità	scadente-pessimo	scadente-pessimo	scadente-pessimo	scadente-pessimo	scadente-pessimo	scadente-pessimo	scadente	scadente-pessimo
		colore giudizio funz.								
ASUP 9	Canale colatore destro	Livello di funzionalità	IV	IV	n.d	n.d	IV	IV	IV	IV
		Punteggio totale	89	85	n.d	n.d	72	68	76	52
		Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	-	-	scadente	scadente	scadente	scadente
		colore giudizio funz.								
ASUP 10	Canale colatore destro	Livello di funzionalità	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
		Punteggio totale	71	56	86	71	76	71	76	61
		Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	scadente	scadente	scadente	scadente	scadente	scadente
		colore giudizio funz.								
ASUP 11	Fosso Reale	Livello di funzionalità	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
		Punteggio totale	80	65	75	73	80	65	75	60
		Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	scadente	scadente	scadente	scadente	scadente	scadente-pessimo
		colore giudizio funz.								
ASUP 12	Fosso Osmannoro	Livello di funzionalità			IV	IV	IV	IV	IV	IV
		Punteggio totale			63	67	58	62	58	62
		Giudizio di funzionalità			scadente	scadente	scadente-pessimo	scadente	scadente-pessimo	scadente
		colore giudizio funz.								
ASUP 13	Canale Irriguo	Livello di funzionalità			n.d	n.d	n.d	n.d	IV	IV
		Punteggio totale			n.d	n.d	n.d	n.d	91	91
		Giudizio di funzionalità			-	-	-	-	scadente	scadente-pessimo
		colore giudizio funz.								
ASUP 14	Fossi di Piano	Livello di funzionalità			n.d	n.d	IV	IV	IV	IV
		Punteggio totale			n.d	n.d	92	92	67	67
		Giudizio di funzionalità			-	-	scadente	scadente	scadente	scadente
		colore giudizio funz.								
ASUP 15	Fiume Bisenzio	Livello di funzionalità			IV	IV	IV	IV	IV	IV
		Punteggio totale			130	145	126	141	98	141
		Giudizio di funzionalità			mediocre	mediocre	mediocre	mediocre	scadente	mediocre
		colore giudizio funz.								

Tabella 10: Indici IFF per le postazioni monitorate nel corso del 2017