

**ITINERARIO INTERNAZIONALE E78
S.G.C. GROSSETO - FANO**

Adeguamento a 4 Corsie nel Tratto Grosseto - Siena
(S.S. 223 "DI PAGANICO") dal Km 27+200 al Km 30+038 - Lotto 4

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COD. **FI13**

IL SOGGETTO ESECUTORE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA



IL RESPONSABILE U.O. AMBIENTE, TERRITORIO, ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA :

Arch. Giovanni MAGARÒ

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Achille Devitofranceschi

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
ACQUE SUPERFICIALI
Rapporto annuale Ante Opera**

CODICE PROGETTO			NOME FILE			REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T01-M001-MOA-RE07_A				
L O 7 0 2 B	E	1 7 0 1	CODICE ELAB. T 0 1 M 0 0 1 M O A R E 0 7			A	-
C							
B							
A	Emissione		<i>Lug 2019</i>	-	-	-	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

Indice

1. PREMESSA	2
2. Area di studio	3
3. Riferimenti Normativi e Standard di Qualità.....	3
4. Protocollo di Monitoraggio	5
4. Risultati e analisi	8
5. Analisi delle criticità	15
a. Valutazioni da parte di Arpat	16
6. Quadro interpretativo della componente	17
7. Previsione interazioni componenti – progetto.....	18
8. Indirizzo per le fasi di monitoraggio successive	18
9. Bibliografia	18
Appendice 1 – Grafici/tabelle	19
Appendice 2 – Documentazione fotografica	22
Allegato 1 – Tabella riassuntiva parametri/metodi	28

1. PREMESSA

Il presente Rapporto descrive le attività di rilievo del monitoraggio ambientale ante opera (MAO) relative alla componente acque superficiali, eseguite nei 12 mesi di ante opera, secondo quanto descritto nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) (cod. elaborato T00MO00MOARE00_C), allegato al Progetto Esecutivo dell'intervento "Itinerario internazionale E78 S.G.C. Grosseto-Fano". Adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto-Siena (S.S. 223 "Di Paganico") dal Km 27+200 dal Km 30+038 – Lotto 4.

Il Monitoraggio *Ante Opera* ha lo scopo di individuare i parametri caratteristici dell'ambiente prima dell'avvio dei lavori, da cui è possibile effettuare una stima delle variazioni che potranno intervenire durante la realizzazione dell'opera, per poi valutare opportuni interventi mitigativi. Tali informazioni hanno altresì lo scopo di costituire un livello iniziale di riferimento con cui confrontare gli esiti delle campagne di misura in corso d'opera.

Per la componente Acque Superficiali durante la fase di Ante Opera sono stati redatti i seguenti elaborati:

Acque superficiali											
T	0	1	MO	0	1	MOA	SC	0	1	A	Schede monografiche stazioni
T	0	1	MO	0	1	MOA	RE	0	1	B	Rapporto di campagna n°1
T	0	1	MO	0	1	MOA	SC	0	2	B	Schede di rilievo n° 1
T	0	1	MO	0	1	MOA	RE	0	2	B	Certificati di laboratorio n°1
T	0	1	MO	0	1	MOA	RE	0	3	B	Certificati di calibrazione della strumentazione n°1
T	0	1	MO	0	1	MOA	RE	0	4	A	Rapporto di campagna n°2
T	0	1	MO	0	1	MOA	SC	0	3	A	Schede di rilievo n° 2
T	0	1	MO	0	1	MOA	RE	0	5	A	Certificati di laboratorio n°2
T	0	1	MO	0	1	MOA	RE	0	6	A	Certificati di calibrazione della strumentazione n°2
T	0	1	MO	0	1	MOA	RE	0	7	A	Rapporto annuale ante opera

2. Area di studio

L'area oggetto dello studio, è situata all'interno del territorio comunale di Civitella Paganico, precisamente nella porzione di territorio a partire dallo svincolo del centro abitato di Civitella Marittima per un tratto di 8 km proseguendo in direzione nord verso Siena. In quest'area, oggetto di analisi della componente acque superficiali è il corso d'acqua principale denominato Fosso Lanzo, a cui vanno aggiunti i vari corsi d'acqua di carattere secondario quali, Fosso Calcinai, San Lorenzo, La Coscia e dei Diacci, che possono essere classificati come impluvi a carattere stagionale che solo raramente si presentano in attività.

Morfologicamente il territorio mostra caratteri di media e alta collina con rilievi a carattere predominante tipici della campagna Senese a NW e della Dorsale Monticiano-Roccastrada a SW con quote spesso superiori ai 400 metri s.l.m.m., con presenza di vette massime come Poggio ai Legni (666 metri s.l.m.m.).

3. Riferimenti Normativi e Standard di Qualità

D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., – Norme in materia ambientale; Parte III – Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;

D.M. n.131/2008 - Regolamento recante "Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni", per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006 recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;

D.M. n.56/2009 – Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art.75, comma 3, del D.Lgs. medesimo";

D.Lgs. n.30/2009 – Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;

D.Lgs. n.190/2010 – Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino;

D.Lgs. n.219/2010 – Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recanti modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica ed il monitoraggio dello stato delle acque;

D.M. n.260/2010 – Regolamento recante 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'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;

D.Lgs. n.172/2015 – Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 200/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;

Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013 Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;

Decisione della Commissione UE 2010/477/UE del 01/09/2010 sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;

Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy;

UNI EN 27828:1996. Qualità dell'acqua – Metodi di campionamento biologico – Guida al campionamento di macroinvertebrati bentonici mediante retino manuale.

UNI EN 28265:1995. Qualità dell'acqua – Progettazione e utilizzo di campionatori quantitativi di macroinvertebrati bentonici su substrati rocciosi in acque dolci poco profonde.

UNI EN 16150:2013. Qualità dell'acqua - Guida per il campionamento proporzionale Multi-Habitat dei macroinvertebrati bentonici di fiumi guadabili.

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SUPERFICIALI

UNI EN 14996:2006. Qualità dell'acqua – Linea guida per assicurare la qualità delle valutazioni biologiche ed ecologiche nell'ambiente acquatico.

ISO 10870:2012. Water quality – Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters.

UNI EN 14184:2004. Qualità dell'acqua - Linee guida per la valutazione delle macrofite acquatiche nelle acque correnti.

UNI-EN 14011:2003 - Campionamento di pesci mediante elettricità.

UNI-EN 14962:2006 - Linee guida sullo scopo e la selezione dei metodi di campionamento di pesci.

Standard di Qualità Prove di Laboratorio:

APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	Alcalinità da carbonati, Alcalinità da bicarbonati
APAT CNR IRSA 2020 A Man 29 2003	Colore
APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	Conducibilità
APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	pH
APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	Materiale in sospensione totale
APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	Temperatura
APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	Torbidità
APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	Cromo esavalente
APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Azoto Nitrico, Azoto Nitroso
APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003	Fosforo totale
APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	Ossigeno disciolto, Cloruri, Solfati,
APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	COD,
APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	BOD 5
APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	Benzene, Toluene, Etilbenzene, m+p-Xilene, o-Xilene, Stirene
APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003	Alifatici clorurati cancerogeni (Triclorometano, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, Tricloroetilene, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Tetracloroetilene, Esacloro-1,3-butadiene, Cloruro di vinile, Diclorometano), Sommatoria organoalogenati (calcolo), Alifatici clorurati non cancerogeni (1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene),
APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	Tensioattivi anionici
APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003 + UNI 10511-1 1996	Tensioattivi totali (calcolo)
APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	Isopropilbenzene; IPA(Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Antracene, Fluorantene, Naftalene), IPA totali ex DLgs.152/06 (calcolo)
APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	Coliformi fecali
APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	Streptococchi fecali
APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 22nd 2012 2580B	Potenziale Redox
APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 22nd 2012 3120B	Sodio, Potassio, Calcio, Rame, Zinco, Ferro, Cromo totale, Nichel, Alluminio, Manganese, Magnesio,
UNI 10511-1:1996	Tensioattivi non ionici,
UNI 11669:2017 - Procedimento A	Azoto ammoniacale
UNI EN ISO 9308-1:2014	Coliformi totali
EPA 6010D 2014	Mercurio
EPA 8270D 2014	Triclorobenzeni

RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

4. Protocollo di Monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale ha come finalità quello di monitorare l'impatto che le attività antropiche hanno sul sistema idrogeologico superficiale esistente. Queste sono riconducibili prevalentemente alle attività di origine antropica già presenti in zona ed anche alle pressioni delle attività cantieristiche, durante le quali potrebbero verificarsi sversamenti accidentali con inquinamento ed intorbidimento delle acque.

Il monitoraggio delle acque superficiali in questione, in particolare, ha lo scopo di fornire una dettagliata fotografia dello stato attuale di salute del bacino idrico superficiale indagato, esaminando le eventuali variazioni qualitative e quantitative che intervengono sui corpi idrici a seguito della realizzazione dell'intervento cantieristico in questione, ovvero di verificare il sopraggiungere di alterazioni nelle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque superficiali, nonché eventuali modifiche del naturale deflusso delle acque sia durante l'esecuzione dei lavori sia al termine degli stessi. Compito finale di tale monitoraggio è determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera, e nel caso, eventualmente ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre allo stato di salute dell'ambiente idrico pre-esistente.

Le stazioni oggetto di monitoraggio sono in totale 10, e per ognuna di esse si è adottata una nomenclatura del tipo: ASPXX, dove la codifica "ASP" si riferisce alla componente analizzata Acque Superficiali, "XX" fa riferimento alla stazione (01, 02 etc.).

Di seguito si riporta una tabella ed uno stralcio planimetrico indicante l'ubicazione delle stazioni:

cod. stazione	Coordinate	
	X	Y
ASP01	11°17'11.58"E	43° 0'14.67"N
ASP02	11°17'22.65"E	43° 0'16.88"N
ASP03	11°17'34.77"E	43° 0'20.89"N
ASP04	11°17'12.48"E	43° 0'22.10"N
ASP05	11°17'25.10"E	43° 0'32.22"N
ASP06	11°17'13.07"E	43° 0'33.22"N
ASP07	11°17'24.12"E	43° 0'35.10"N
ASP08	11°16'56.81"E	43° 1'11.62"N
ASP09	11°17'0.90"E	43° 1'19.10"N
ASP10	11°16'46.16"E	43° 1'19.11"N

Tabella 1 – Coordinate delle Stazioni per il Monitoraggio delle Acque Superficiali

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA
ACQUE SUPERFICIALI

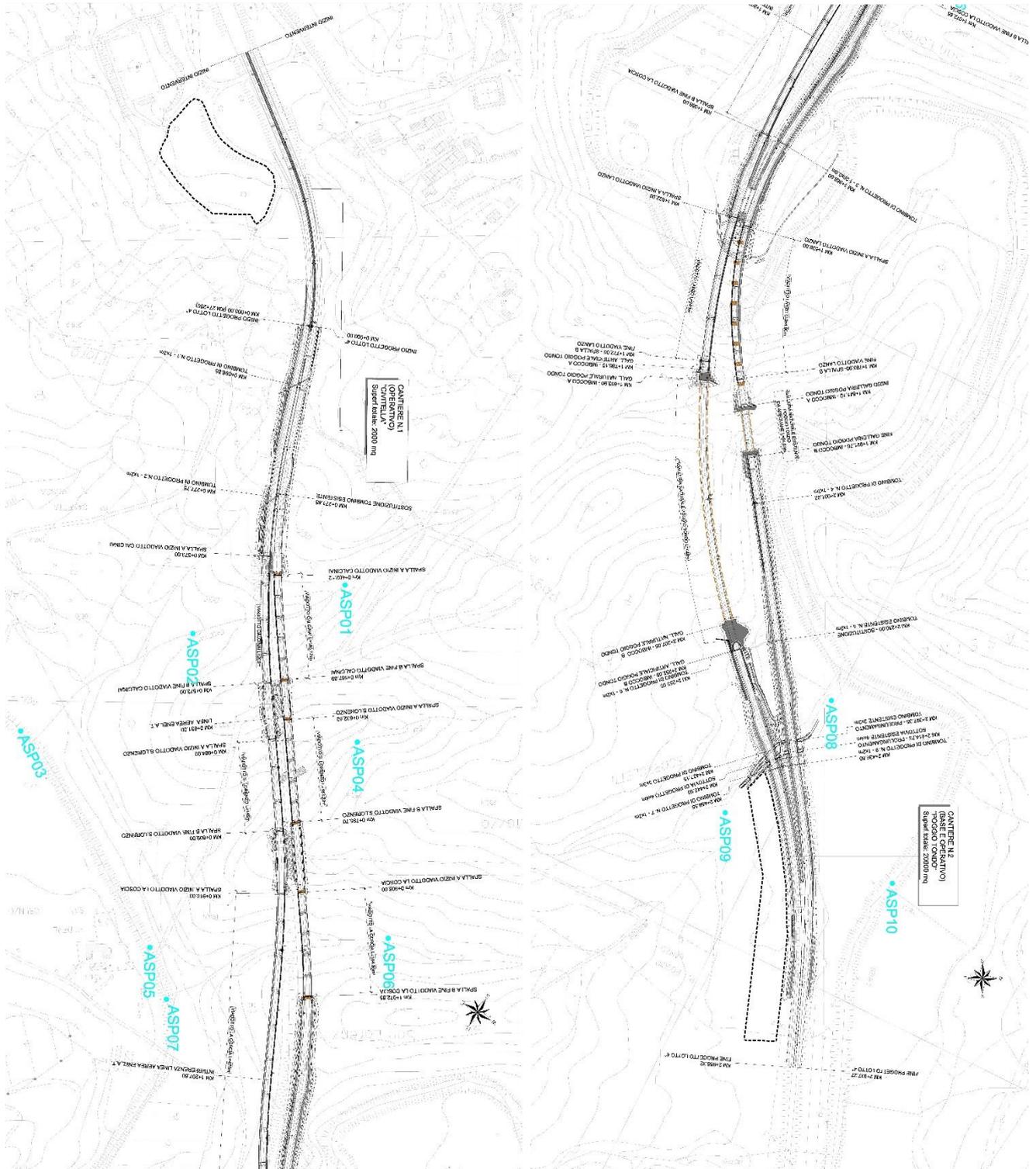


Figura 1 - Localizzazione Stazioni Acque Superficiali

a. Metodologia Parametri idrologici

Per il rilievo dei parametri idrologici, è stato utilizzato il correntometro Flowwatch Flowmeter della JDC Electronic SA. La portata correntometrica quantifica l'entità dei deflussi, fornendo un dato che può essere messo in correlazione sia al quadro di riferimento del regime idrologico del corso d'acqua, sia ai parametri chimico-fisici di qualità dell'acqua per valutare l'entità dei carichi di inquinanti che defluiscono nella sezione di controllo (dato essenziale per la stima di bilanci di inquinanti nella rete idrografica).

Quando necessario, nelle sezioni di misura, è stata effettuata la pulizia del fondo e delle sponde, regolarizzando il più possibile le condizioni di flusso, attrezzando le sponde o i manufatti esistenti per applicare i dispositivi di supporto e di calata. Per ogni sezione di misura sono state valutate altezza e larghezza della sezione dell'alveo; quindi sono state eseguite le calate del mulinello in misura proporzionale all'altezza del battente idraulico e alla lunghezza della sezione, come da normativa UNI EN ISO 748-2007.

b. Metodologia Parametri fisico-chimici

Per il rilievo dei parametri in situ (temperatura aria e acqua, pH, conducibilità, potenziale RexOX ed ossigeno disciolto), è stata utilizzata una sonda multiparametrica, modello Hanna Instruments mod. HI98194. Per ogni stazione e per ogni parametro da monitorare sono state effettuate tre misurazioni dopo aver aspettato che lo strumento si stabilizzasse; successivamente, è stata calcolata la media delle stesse. In particolare, per la temperatura dell'aria, la lettura è stata effettuata mediante termometro digitale Hanna Instruments mod. Checktemp1.

c. Metodologia Parametri morfologici

Per la valutazione dell'indice di qualità morfologica "IQM", si fa riferimento alle linee guida ISPRA:IDRAIM - Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua.

Il metodo è basato sulla valutazione di processi, che include aspetti quali la continuità di flusso di sedimenti e legname, l'erosione delle sponde, la mobilità laterale e le variazioni morfologiche.

La valutazione avviene sulla base di 3 componenti:

1. Funzionalità geomorfologica: si basa sull'osservazione delle forme e dei processi del corso d'acqua nelle condizioni attuali e sul confronto con le forme e i processi attesi per la tipologia fluviale presente nel tratto in esame;
2. Elementi artificiali: si valuta la presenza, frequenza e continuità delle opere o interventi antropici che possano avere effetti sui vari aspetti morfologici considerati;
3. Variazioni morfologiche: questa analisi riguarda maggiormente gli alvei non o parzialmente confinati. Vengono valutate le variazioni morfologiche rispetto ad una situazione relativamente recente, in modo da verificare se il corso d'acqua abbia subito alterazioni fisiche e stia ancora modificandosi a causa di perturbazioni antropiche non necessariamente attuali.

Per il rilievo dei parametri in situ, vengono utilizzate delle schede di valutazione per le varie caratteristiche da osservare. Per ogni asta fluviale si è proceduto a valutare la funzionalità geomorfologica, la presenza di elementi artificiali e le variazioni morfologiche.

d. Metodologia campionamento parametri chimici di laboratorio

Per le analisi di laboratorio, sono stati analizzati tutti i *parametri chimici* indicati dal PMA (**cod. elaborato T00M000MOARE00_C – Cap. 4 – Ambiente idrico superficiale**).

Per il prelievo dei campioni destinati ad analisi da laboratorio, è stato fatto riferimento al metodo APAT IRSA CNR n.1030 - Manuale n.29 (2003) con l'adozione di bottiglie orizzontali tipo Van Dorn, le quali sono state immerse nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero ove possibile; nei casi in cui la profondità non consentiva l'utilizzo della bottiglia sopra indicata, si è proceduto al riempimento diretto dei contenitori dedicati alle diverse aliquote. Sono stati scelti i punti lungo il filo principale della corrente evitando zone di ristagno e riducendo il più possibile le influenze del fondo e delle sponde.

Per i parametri chimici, in particolare, i campioni sono stati raccolti in bottiglie di vetro riempite fino al colmo per evitare la presenza di bolle d'aria per i parametri volatili, mentre l'aliquota per l'analisi dei metalli è stata conservata in recipiente di plastica previa filtrazione e acidificazione con acido nitrico.

Per i parametri microbiologici i campioni sono stati raccolti in un recipiente sterile.

I contenitori dei campioni d'acqua sono stati etichettati, indicando il codice della stazione di monitoraggio, la data e l'ora del prelievo, e sono stati trasportati mediante contenitore refrigerato alla temperatura di 4°C al laboratorio entro le 24h dal prelievo.

L'individuazione delle aree oggetto di rilievo è stata effettuata tramite GPS modello Leica Vico GS08plus.

e. Metodologia campionamento biologico macroinvertebrati (STAR ICM-i)

Per il campionamento dei macroinvertebrati, è stata seguita la metodica di riferimento descritta nel manuale "Metodi biologici per le acque superficiali interne (Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013 Doc. n.38/13CF").

Il calcolo dell'Indice è stato effettuato utilizzando un foglio di calcolo per la determinazione dell'Indice STAR_ICMi comparando il valore con quello ottenuto per un corso d'acqua privo di qualsiasi pressione antropica appartenente allo stesso macrotipo fluviale di quello del corpo idrico indagato (sito di riferimento: idroecoregione 11 Toscana, Macrotipo M1, C_27).

4. Risultati e analisi

Durante la fase di ante opera sono state svolte 4 campagne per la determinazione dei parametri chimico-fisici e morfologici e 3 per la determinazione dello STAR ICM-i. La determinazione di quest'ultimo (STAR ICMi) ha interessato solo 2 postazioni, quelle che ricadono nel Fiume Lanzo (ASP03 e ASP10).

Lo stato del corpo idrico superficiale indagato è stato determinato, come da prassi, prendendo in considerazione il valore più basso tra il suo Stato Ecologico e il suo Stato Chimico.

Lo **Stato Ecologico** è stabilito in base alla classe più bassa relativa agli elementi biologici ed agli elementi chimico-fisici a sostegno. Le classi di Stato Ecologico sono cinque: ELEVATO (blu), BUONO (verde), SUFFICIENTE (giallo), SCARSO (arancione), CATTIVO (rosso).

Lo **Stato Chimico** è definito rispetto agli standard di qualità per le sostanze o gruppi di sostanze dell'elenco di priorità, previsti dal D.M.260/2010. Il Corpo Idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa è classificato in BUONO Stato Chimico (blu). In caso contrario, la classificazione evidenzierà il mancato conseguimento dello stato BUONO (rosso). Il D. Lgs.172/2015 ha introdotto alcune modifiche all'elenco delle sostanze presenti nella tabella 1/B.

4.1. Parametri idrologici e chimico-fisici

Durante le attività, per tutta la durata della fase di ante opera le stazioni ASP 01, ASP 02, ASP 04, ASP 06, ASP 08 e ASP 09 si sono presentate completamente in secca, di conseguenza non è stato possibile né effettuare il campionamento per la determinazione dei parametri in laboratorio, né effettuare la misurazione dei parametri in campo.

Viceversa i risultati ottenuti dalle analisi di laboratorio delle restanti stazioni, mostrano in linea generale dei valori al di sotto dei limiti normativi, ci sono però da menzionare solo delle eccezioni dovute alla presenza di tensioattivi non ionici e superamento di BOD5. Tale superamenti risultano sporadici, non si confermano per campagne consecutive e comunque il superamento per i dei limiti normativi è alla postazione ASP05. Ciò potrebbe far pensare alla presenza di scarichi reflui civili, che però non sono stati individuati durante i campionamenti.

Nel D.Lgs 172/2015 si fa riferimento ai parametri piombo e nichel biodisponibili, a tal proposito sono stati calcolati mediante l'ausilio di bioavailatibility tool descritti dal PMA, ottenendo i seguenti risultati:

	Postazione	Pb biodisponibile Ug/l	Ni Biodisponibile Ug/l
I campagna	ASP03	0,03	1,00
I campagna	ASP05	0,03	1,00
I campagna	ASP07	0,03	1,00
I campagna	ASP10	0,03	1,00
II campagna	ASP03	0,03	1,00
II campagna	ASP05	0,03	1,00
II campagna	ASP07	0,03	1,00
II campagna	ASP10	0,03	1,00
III campagna	ASP03	0,05	1,00
III campagna	ASP05	0,05	2,00
III campagna	ASP07	0,05	2,00
III campagna	ASP10	0,05	2,00
IV campagna	ASP03	0,14	1,00
IV campagna	ASP05	0,13	1,00
IV campagna	ASP07	0,17	1,00
IV campagna	ASP10	0,32	1,00
	Limite	1,2	4

In appendice n.1 è riportata la tabella con i valori medi annui dei parametri chimici e, ove presenti, i relativi limiti normativi (D.Lgs.172/2015).

Dalla tabella è possibile notare che non vi sono superamenti specifici o concentrazioni allarmanti di parametri analizzati, di conseguenza è possibile affermare che le acque superficiali analizzate presentano uno Stato Buono di qualità per quanto riguarda l'aspetto chimico.

I valori riscontrati durante la fase di ante opera, determinano la fotografia dello stato attuale del "punto zero". I valori medi ottenuti possono rappresentare un valido punto di riferimento ed essere utilizzati come termine di paragone per le successive campagne di monitoraggio da effettuarsi.

4.2. Parametri morfologici

Le attività di rilievo per la determinazione dell'indice di qualità morfologica, sono state eseguite in n.4 campagne di monitoraggio. Come già accennato in precedenza, per la valutazione dell'indice di qualità morfologica "IQM", si fa riferimento alle linee guida ISPRA:IDRAIM Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua.

Rispetto alle tre componenti di valutazione dello stato attuale, il monitoraggio consente di valutare le tendenze evolutive attuali e future e di rapportarle alle modifiche passate, in modo da giungere ad una valutazione del possibile recupero morfologico o dell'ulteriore allontanamento da condizioni meno alterate.

Durante le attività svolte in sito le fasi di analisi della funzionalità, artificialità e variazioni morfologiche sono state effettuate attraverso l'ausilio di apposite schede di valutazione, che consentono un'analisi guidata dei vari aspetti. Un esempio di scheda di valutazione viene riportata di seguito.

FUNZIONALITA' GEOMORFOLOGICA		
CONTINUITA'		
F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5
F2	Presenza di piana inondabile	
A	Presenza di piana inondabile continua ed ampia	0
B	Presenza di piana inondabile discontinua di qualunque ampiezza	3
C	Assenza o presenza trascurabile	5
	Non si valuta nel caso di alvei in ambito montano lungo conoidi a forte pendenza (>3%)	
F3	Processi di arretramento delle sponde	
A	Presenza di frequenti sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	0
B	Sponde in arretramento poco frequenti, impedito da opere e/o scarsa dinamica alveo	2
C	Completa assenza oppure presenza diffusa di sponde instabili per motivi di massa	3
	Non si valuta in caso di alvei rettilinei, sinuosi o anabranching a bassa energia (bassa pianura) e nel caso di corsi di acqua risorgiva)	
F4	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	
A	Presenza fascia potenzialmente erodibile ampia	0
B	Presenza fascia erodibile inferiore alle metà del tratto	2
C	Presenza fascia potenzialmente erodibile ristretta	3
MORFOLOGIA		
F5	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	
A	Assenza di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto	3
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto	5

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SUPERFICIALI

F6	Presenza di forme tipiche di pianura (si valuta solo per fiumi meandriformi)	
A	Presenti forme di pianura attuali (laghi meandro abbandonato, canali secondari, ecc.)	0
B	Presenti tracce forme pianura non totali ma riattivabili	2
C	Completa assenza di forme di pianura attuali o riattivabili	3
	Si valuta solo per fiumi meandriformi (oggi e/o in passato), escluso in caso di corsi di acqua di risorgiva	
F7	Variabilità della sezione	
A	Assenza o presenza localizzata di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0
B	Presenza di alterazioni per porzione limitata del tratto	3
C	Presenza di alterazioni per porzione significativa del tratto	5
	Non si valuta in caso di alvei rettilinei, sinuosi, meandriformi o anabranching per la loro natura privi di barre (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto dal fondo)	
F8	Struttura del substrato	
A	Naturale eterogeneità sedimenti e clogging poco significativo	0
B	Corazzamento o clogging accentuato in varie porzioni del sito	2
C1	Corazzamento o clogging accentuato e diffuso e/o affioramento del substrato	5
C2	Affioramento diffuso del substrato per incisione o rivestimento fondo	6
	Non si valuta nel caso di fondo sabbioso, nonché di fondo profondo per il quale non è possibile osservare il fondo	
F9	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3
	Non si valuta al di sopra del limite del bosco i in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale	

VEGETAZIONE FASCIA PERIFLUVIALE

F10	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3
	Non si valuta al di sopra del limite del bosco i in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale	
F11	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde	
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33-90% lunghezza massima disponibile	3
C	Estensione lineare formazioni funzionali <33% lunghezza massima disponibile	5
	Non si valuta al di sopra del limite del bosco i in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale	

ARTIFICIALITA'

A1	Opere di alterazione delle portate liquide	
A	Alterazioni nulle o poco significative (<10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	3
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6
A2	Opere di alterazione delle portate solide	
A	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa <5% e/o altre opere trasversali con area sottesa <33%)	0
B1	Presenza di dighe (area sottesa 5-33%) e/o opere con totale intercettazione (area 33-66%) e/o opere con intercettazione parziale/nulla (area > 33% pianura/collina o >66% ambito montano)	3
B2	Presenza di dighe (area sottesa 33-66%) e/o opere con totale intercettazione (area sottesa > 66% o all'estremità a monte del tratto)	6
C1	Presenza di dighe (area sottesa > 66%)	9
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12
A3	Opere di alterazione delle portate liquide	
A	Alterazioni nulle o poco significative (<10%) delle portate formative e con Tr > 10 anni	0
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con Tr > 10 anni	3
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative.	6
A4	Opere di alterazione delle portate solide	
A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0
B	Alvei a pendenza ≤ 1% : presenza briglie, traverse, casse in linea ≤ 1 ogni 1000 m Alvei a pendenza > 1% : briglie in consolidamento ≤ 1 ogni 200 m e/o briglie aperte	4
C	Alvei a pendenza ≤ 1% : presenza briglie, traverse, casse in linea > 1 ogni 1000 m Alvei a pendenza > 1% : briglie in consolidamento > 1 ogni 200 m e/o briglie trattenute a corpo pieno oppure presenza di diga e/o invaso artificiale all'estremità a valle del tratto (qualunque pendenza)	6
	Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi A9), è > 1 ogni d aggiungere 12 dove d=100 m in alvei a pendenza >1% o d=500m in alvei a pendenza < 1%	
A5	Opere di attraversamento	
A	Assenza di opere di attraversamento	0
B	Presenza di alcune opere di attraversamento (≤1 ogni 1000 m in media del tratto)	2
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento (>1 ogni 1000 m in media del tratto)	3
A6	Difesa di sponde	
A	Assenza o solo difese localizzate (≤5% lunghezza totale delle sponde)	0
B	Presenza di difese per ≤33% lunghezza totale delle sponde (ovvero somma di entrambe)	3
C	Presenza di difese per >33% lunghezza totale delle sponde (ovvero somma di entrambe)	6
	Nel caso di difese sponda per quasi tutto il tratto (>80%) aggiungere 12	

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SUPERFICIALI

A7	Arginature	
A	Argini assenti o distanti oppure presenza argini vicini o a contatto $\leq 10\%$ lunghezza sponde	0
B	Argini a contatto $\leq 50\%$, oppure $\leq 33\%$ con totale vicini e a contatto $> 90\%$	3
C	Argini a contatto $> 50\%$, oppure $> 33\%$ con totale vicini e a contatto $> 90\%$	6
	Nel caso di difese sponda per quasi tutto il tratto ($> 80\%$) aggiungere 12	
A8	Variazioni artificiali di tracciato	
A	Assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato (tagli meandri, spostamenti alveo, ecc..)	0
B	Presenza di variazioni di tracciato per $\leq 10\%$ lunghezza tratto	2
C	Presenza di variazioni di tracciato per $> 10\%$ lunghezza tratto	3
A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	
A	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati ($\leq 5\%$ tratto)	0
B	Presenza soglie o rampe (≤ 1 ogni d) e/o rivestimenti $\leq 25\%$ permeabili e/o $\leq 15\%$ imperm.	3
C1	Presenza soglie o rampe (> 1 ogni d) e/o rivestimenti $\leq 50\%$ permeabili e/o $\leq 33\%$ imperm.	6
C2	Presenza di rivestimenti $> 50\%$ permeabili e/o $> 33\%$ impermeabili	8
	dove d=200 m in alvei a pendenza $> 1\%$, o d=1000 m in alvei a pendenza $< 1\%$. Nel caso di rivestimenti del fondo (permeabili e/o impermeabili) per quasi tutto il tratto ($> 80\%$) aggiungere 12	
A10	Rimozione di sedimenti	
A	Assenza di significativa attività di rimozione recente e in passato	0
B	Moderata attività in passato ma assente di recente, oppure assente in passato ma presente di recente	3
C	Intensa attività in passato oppure moderata in passato e presente di recente	6
A11	Rimozione di materiale legnoso	
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso	0
B	Rimozione parziale	2
C	Rimozione totale	5
	Non si valuta al di sopra del limite del bosco i in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale	
A12	Taglio della vegetazione in fascia peripluviale	
A	Vegetazione arborea sicuramente non soggetta ad interventi negli ultimi 20 anni	0
B	Taglio selettivo nel tratto e/o raso su $\leq 50\%$ del tratto negli ultimi 20 anni	2
C	Taglio raso su $> 50\%$ del tratto negli ultimi 20 anni	5
	Non si valuta al di sopra del limite del bosco i in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale	

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

V1	Variazioni della configurazione morfologica (si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m)	
A	Assenza di variazioni rispetto ad anni '50	0
B	Variazioni di morfologia tra tipologie contigue rispetto ad anni '50	3
C	Variazioni tra tipologie non contigue rispetto ad anni '50	6
V2	Variazioni di larghezza (si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m)	
A	Variazioni nulle o limitate ($\leq 15\%$)	0
B	Variazioni moderate (15-35%)	3
C	Variazioni intense (>35%)	6
V3	Variazioni altimetriche (si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m)	
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino a 0.5 m)	0
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (≤ 3 m)	4
C1	Variazioni della quota del fondo intense (>3 m)	8
C2	Variazioni della quota del fondo molto intense (> 6 m)	12

Per ogni asta fluviale è stata compilata tale scheda, ovvero è stato assegnato un punteggio per ogni caratteristica. Per poter giungere ad una classificazione vengono attribuiti dei punteggi in modo proporzionale all'importanza che ciascun attributo considerato, assume nella valutazione complessiva. La somma dei punteggi fornisce una misura dello scostamento rispetto alle condizioni di riferimento.

In base ad essi viene definito un Indice di Alterazione Morfologica (IAM) e quindi un Indice di Qualità Morfologica. L'indice IAM è il rapporto tra la somma dei punteggi ottenuti e la somma di tutti i punteggi possibili (202), da ciò è possibile ottenere l'indice di qualità morfologica $IQM=1-IAM$.

Tale indice assume valore pari ad 1 nel caso di un corso d'acqua completamente inalterato. Sulla base dei valori dell'IQM, sono state definite le classi di qualità morfologica secondo quanto specificato nella tabella di seguito riportata:

IQM	CLASSE DI QUALITÀ
$0.0 < IQM < 0.3$	PESSIMO O CATTIVO
$0.3 < IQM < 0.5$	SCADENTE O SCARSO
$0.5 < IQM < 0.7$	MODERATO O SUFFICIENTE
$0.7 < IQM < 0.85$	BUONO
$0.85 < IQM < 1.0$	ELEVATO

I valori relativi agli indici di qualità morfologica, per ogni asta fluviale e per ogni campagna di monitoraggio, sono stati riportati negli elaborati T01MO01MOARE01B, T01MO01MOASC02B, T01MO01MOARE04A e T01MO01MOASC03A.

Dai risultati ottenuti si può notare che la qualità morfologica è elevato per le postazioni ASP01-02, ASP04-05, ASP06-07e ASP08-09, mentre risulta essere buono per le postazioni ASP03-10. Queste postazioni corrispondono alle stazioni

di monitoraggio che ricadono nel Fosso Lanzo, che presentando acqua tutto l'anno comporta di conseguenza delle leggere variazioni morfologiche. C'è da evidenziare che tale parametro deve essere valutato a scale temporali più ampie (almeno decennali).

4.3. Parametri biologici – STAR ICM-i

Per quanto riguarda i parametri biologici, in corrispondenza del Fiume Lanzo, sono state individuate due stazioni, rispettivamente a monte e valle dell'opera stradale, in cui effettuare il monitoraggio biologico (STAR-ICMi).

Il campionamento è stato eseguito secondo la metodica di riferimento descritta nel manuale "Metodi biologici per le acque superficiali interne (Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013 Doc. n.38/13CF)".

Il calcolo dell'Indice è stato effettuato utilizzando un foglio di calcolo per la determinazione dell'Indice STAR_ICMi comparando il valore con quello ottenuto per un corso d'acqua privo di qualsiasi pressione antropica appartenente allo stesso macrotipo fluviale di quello del corpo idrico indagato (sito di riferimento: idroecoregione 11 Toscana, Macrotipo M1, C_27).

Come indicato dalla WFD ai fini della comparabilità della classificazione, lo STAR_ICMi viene espresso in Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) e assume valori teorici tra 0 e 1. Al corpo idrico indagato viene assegnata una delle cinque classi di qualità.

Valori RQE	STAR ICMi	Colore
$RQE \geq 0,97$	elevato	BLU
$0,72 \leq RQE < 0,97$	buono	VERDE
$0,48 \leq RQE < 0,72$	sufficiente	GIALLO
$0,24 \leq RQE < 0,48$	scarso	ARANCIONE
$RQE \leq 0,24$	cattivo	ROSSO

Il punteggio ottenuto dall'applicazione dello STAR_ICMi durante la fase di ante opera è risultato sempre Sufficiente per la postazione ASP03, mentre è risultato Buono per le prime due campagne e Sufficiente per la terza per la postazione ASP10. Il grafico che mostra l'andamento durante l'anno di ante opera di questo parametro è riportato di seguito in appendice 1.

5 Analisi delle criticità

Durante la fase di ante opera sono state svolte 4 campagne per la determinazione dei parametri chimico-fisici e morfologici e 3 per la determinazione dello STAR ICM-i. Per tutta la durata di tale fase di monitoraggio le postazioni ASP 01, ASP 02, ASP 04, ASP 06, ASP 08 e ASP 09 sono risultate in secca, questo non ha permesso di effettuare campionamenti e di conseguenza analisi chimiche in tali punti.

Queste postazioni interessano principalmente i diversi impluvi che caratterizzano l'area. Si sono registrati dei superamenti normativi relativamente ai parametri tensioattivi non ionici e BOD5. Tali superamenti sono sporadici, non si confermano per campagne consecutive e comunque il superamento per entrambe i parametri dei limiti normativi risulta essere alla postazione ASP05. Ciò potrebbe far pensare alla presenza di scarichi di reflui civili che però non sono stati individuati durante l'attività di campionamento.

a. Valutazioni da parte di Arpat

ARPAT – Area Vasta Sud - Dipartimento di Grosseto con il prot. 8271/2019 e prot. 25535/2019, al termine del primo semestre di monitoraggio ambientale Ante Opera, ha osservato che per alcuni parametri chimici di laboratorio, i limiti di rilevabilità dei metodi impiegati non risultavano conformi a quelli indicati nel protocollo di monitoraggio. A tal proposito si è provveduto alla revisione degli stessi con l'emissione dell'elaborato cod. T02MO00GENRE00. *Risposta note ARPAT prot. 8271/2019 e 25535/2019. Riscontro/azioni correttive*". Tutte le criticità evidenziate da ARPAT nelle note sopra richiamate sono state risolte aggiornando, lì dove necessario, le analisi già eseguite; per le campagne eseguite nel primo semestre di attività AO, sono stati quindi riemessi i rapporti (REV. B) per la presentazione dei corretti risultati; tutte le analisi relative alle campagne eseguite nel secondo semestre AO sono state condotte in accordo alle segnalazioni ARPAT.

Il Dipartimento ARPAT ha accolto le motivazioni e le soluzioni proposte, con prot. ARPAT n. 49187 del 27/06/2019, in quanto tali metodiche sono le stesse o comunque equivalenti alle metodiche del Laboratorio ARPAT, ad eccezione di 1 parametro: Arsenico. Per quest'ultimo parametri tra la metodica utilizzate e quella del Laboratorio Arpat vi sono delle differenze anche se i metodi applicati garantiscono la confrontabilità delle concentrazioni rispetto al limite di legge. La metodica utilizzata dal Laboratorio fa riferimento ad un metodo interno "Labo 24", esso prevede la lettura tramite ICP-OES 720 Agilent del metallo. Il campione in forma acida, viene fatto reagire con una soluzione di sodio boridruro che permette la liberazione dei metalli in forma gassosa. Durante le ulteriori fasi di monitoraggio per il parametro Arsenico dovrà essere applicato, in sostituzione del metodo LABO 24, il metodo in uso presso ARPAT (UNI EN ISO 17294:2-2016 ICPMS) o metodo equivalente. In allegato al presente rapporto (Allegato 1), in esito ai riscontri avuti da ARPAT durante le attività di MAO, si riporta per ogni parametro le metodiche utilizzate in Ante Opera e le metodiche da applicare nelle successive fasi di Corso D'Opera e Post Opera.

6 Quadro interpretativo della componente

Dall'analisi dei dati emersi dalla campagna di monitoraggio di qualità delle acque superficiali, come monitoraggio ante operam, in vista della realizzazione dell'adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto-Siena (S.S. 223 "DI PAGANICO") dal km 27+200 al km 30+038 Lotto 4 è emerso che per le postazioni alle quali è stato possibile effettuare i campionamenti, si evince un buono stato di qualità delle acque, in quanto ad eccezione di puntuali superamenti normativi sporadici, non vi sono particolari situazioni di inquinamento. L'analisi dei risultati medi annui non ha evidenziato la presenza di superamenti normativi.

7 Previsione interazioni componenti – progetto

Non emergono considerazioni, criticità o eventuali azioni correttive aggiuntive rispetto a quanto valutato nelle fasi progettuali precedenti all'avvio del monitoraggio ambientale ante opera.

8 Indirizzo per le fasi di monitoraggio successive

Nelle successive fasi CO e PO, in merito alle attività da eseguire (campionamenti, indicatori, etc) e alla relativa frequenza di rilevamento, il monitoraggio della componente dovrà avvenire nel rispetto di quanto previsto nel Piano di Monitoraggio ambientale (cod. Elaborato T00MO00MOARE00_C) allegato al Progetto Esecutivo.

Nelle successive fasi CO e PO, si dovrà poi tenere conto delle seguenti informazioni aggiuntive rispetto al Piano suddetto, relative all'ubicazione delle stazioni e ai metodi analitici.

In merito all'ubicazione delle stazioni, dovranno essere oggetto di monitoraggio le stazioni già rilevate in AO, così come riportate e descritte nei documenti redatti con l'avvio della fase AO in esito al sopralluogo preliminare appositamente effettuato (T01MO00MOARE01A 'Esito sopralluogo preliminare: verifica ubicazione stazioni di monitoraggio proposte nel PMA approvato'; T01MO00MOAPL01A 'Planimetria ubicazione punti di monitoraggio: acque superficiali e sotterranee'; T01MO01MOASC01A 'Schede monografiche stazioni'). A tal riguardo, per consentire una valutazione complessiva della componente, oltre a monitorare il Fosso Lanzo, si dovrà proseguire l'attività anche in corrispondenza degli impluvi secondari (risultati in secca durante l'AO), campionando nel caso di presenza d'acqua. In merito ai metodi analitici, si dovranno applicare per ciascun parametro i metodi elencati in Allegato 1 al presente rapporto o, eventualmente, metodi equivalenti, tenendo conto dei corretti limiti di rilevabilità al fine di discriminare con efficacia il livello di qualità delle acque."

9 Bibliografia

Metodi biologici per le acque superficiali interne (Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013 Doc. n. 38/13CF");

IRSA – CNR n.1/2007 : Notiziario dei Metodi Analitici – Macroinvertebrati acquatici e direttiva 2000/60/EC (WFD) – Parte A (Metodo di campionamento per i fiumi guadabili); Parte B (elementi di dettaglio a supporto del campionamento in ambienti fluviali); Parte C (elementi a carattere generale a supporto del campionamento in ambienti fluviali), Parte D (Metodo di campionamento per i fiumi non guadabili); Intercalibrazione e classificazione di qualità ecologica dei fiumi per la 2000/60/EC (WFD): l'indice STAR_ICMi;

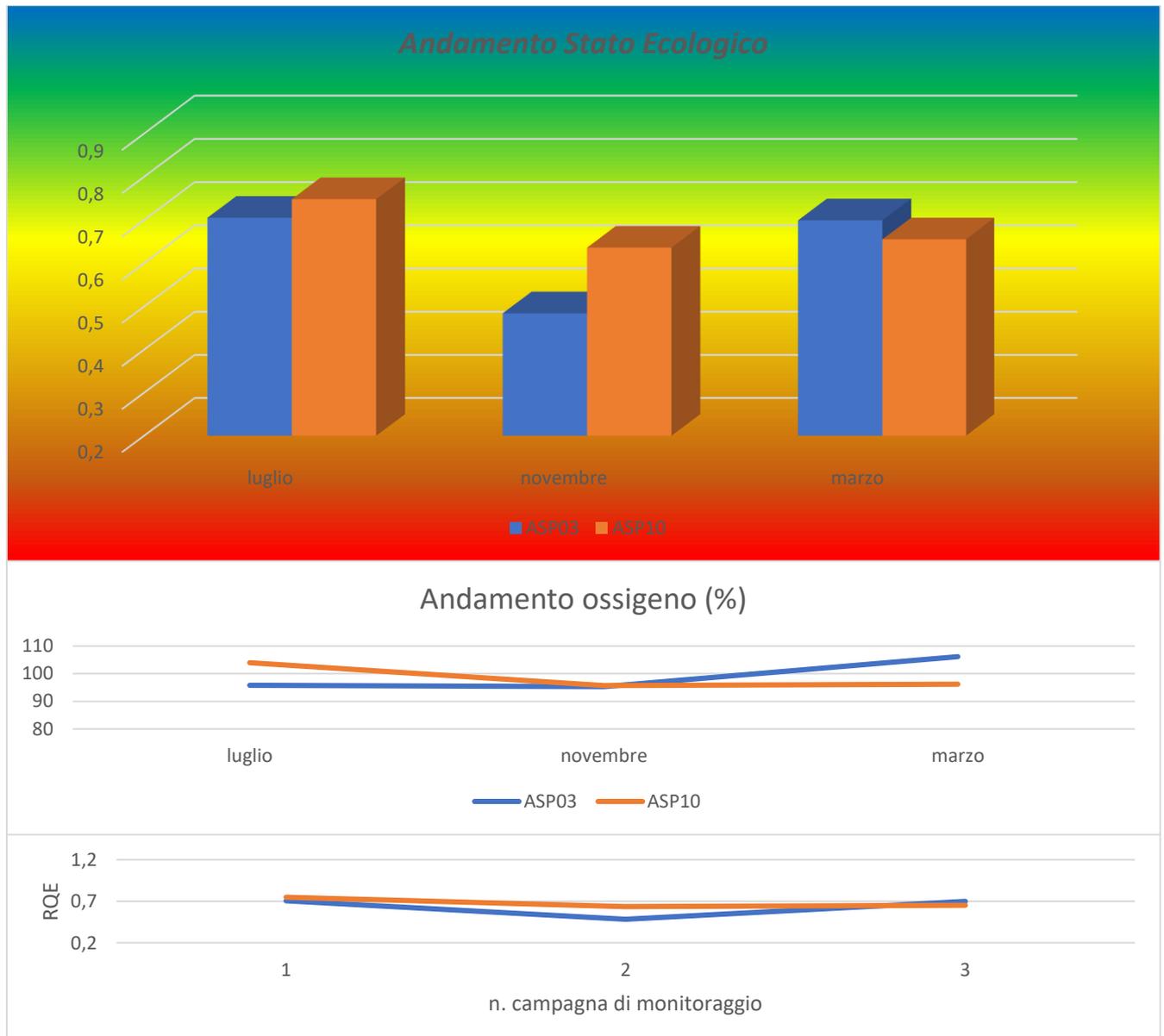
Manuale e linee guida ISPRA n.107/2014 per la valutazione della componente Macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010;

Manuale e linee guida ISPRA n.111/2014 Metodi biologici per le acque superficiali interne – Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali . Seduta del 27 novembre 2013 Doc. n. 38/13CF;

Manuale e linee guida ISPRA n.131/2016 IDRAIM Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua.

Appendice 1 – Grafici/tabelle

Si riporta nel grafico sottostante, rappresentato sotto forma di istogramma, l'andamento dello stato ecologico dei punti indagati nelle varie fasi del monitoraggio, per i mesi di Luglio, Novembre e Marzo.



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SUPERFICIALI

Stazione di monitoraggio	ASP03	ASP05	ASP07	ASP10	
Parametro	Valore medio annuo	Valore medio annuo	Valore medio annuo	Valore medio annuo	172/15 SQA MA
Conduttività elettrica a 20°C (Parametro misurato al prelievo) (µs/cm)	425,75	403,5	386,75	331,75	-
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (%)	86,5	81,5	90,7	99	-
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (mg/L)	6,9	6,4	7,3	8,1	-
pH (Parametro misurato al prelievo) ()	7,5	7,4	7,7	7,8	-
Potenziale Redox (Parametro misurato al prelievo) (mV)	41,47	38,35	62,25	66	-
DOC (mg/L)	19,2	19	16,7	18,7	-
BOD5 (mg/L)	1	3	2	5	-
Durezza Totale (°F)	23	21	17	18	-
Solfati (mg/L)	82	55	56	40	-
Solidi sospesi totali (mg/L)	< 10	< 10	< 10	11	-
Cloruri (mg/l)	25,9	24,1	24	23,1	-
Azoto nitrico (come N) (mg/L)	0,2	0,26	0,26	0,23	-
Tensioattivi non ionici (mg/L)	0,53	0,37	0,2	0,2	-
Fosforo totale (mg/L)	< 0.010	0,016	< 0.010	0,032	-
Calcio (mg/L)	67	60,75	66,75	71,75	-
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	-
Nichel (µg/L)	1	1	1	< 1	-
Nichel biodisponibile (µg/L)	1	1	1	1	4
1,1,1-Tricloroetano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	-
Alaclor (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,3
Terbutilazina (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,5
Metolachlor (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	-
Diuron (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,2
Trifuralin (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0,03
Alluminio (µg/L)	190	104	102	66	-
Cadmio (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,08-0,25
Arsenico (µg/L)	< 0.25	< 0.25	< 0.25	< 0.25	10
Cromo totale (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	7
Ferro (µg/L)	28	58	37	74	-
Manganese (mg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-
Mercurio (µg/L)	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	0,07
Piombo (µg/L)	1	0,6	0,6	1,6	-
Piombo biodisponibile(µg/L)	0,06	0,06	0,07	0,1	1,2
Rame (µg/L)	2	2	2	3	-
Zinco (µg/L)	11	38	10	18	-
Benzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	10
m + p-Xilene (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	5
o-Xilene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	5
Toluene (µg/L)	< 0.02	0,38	0,49	< 0.02	5
1,1-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	-
1,2-Dicloroetano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	10

RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

Anas S.p.A. Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SUPERFICIALI

Clorometano (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-
Cloruro di vinile (µg/L)	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	-
Esaclorobutadiene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,05
Tetracloroetilene (µg/L)	0,07	0,57	1,07	0,57	10
Tricloroetilene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	10
Triclorometano (µg/L)	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	2,5
1,1,2,2-Tetracloroetano (µg/L)	0,05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-
1,1,2-Tricloroetano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	-
1,1-Dicloroetano (µg/L)	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	-
1,2,3-Tricloropropano (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	-
1,2-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-
Cis 1,2-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-
Trans 1,2-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-
1,2-Dibromoetano (µg/L)	0,07	< 0.001	< 0.001	< 0.001	-
Bromodiclorometano (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	-
Dibromoclorometano (µg/L)	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	-
Tribromometano (µg/L)	< 0.02	1,315	3,215	< 0.02	-
Idrocarburi totali come n-esano (µg/L)	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	-
Tensioattivi anionici (mg/L)	0,07	0,07	0,07	0,09	-
Bentazone (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,5
Linuron (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,5
Escherichia coli (UFC/10 mL)	204	337	228	238	-

Appendice 2 – Documentazione fotografica

ASP01



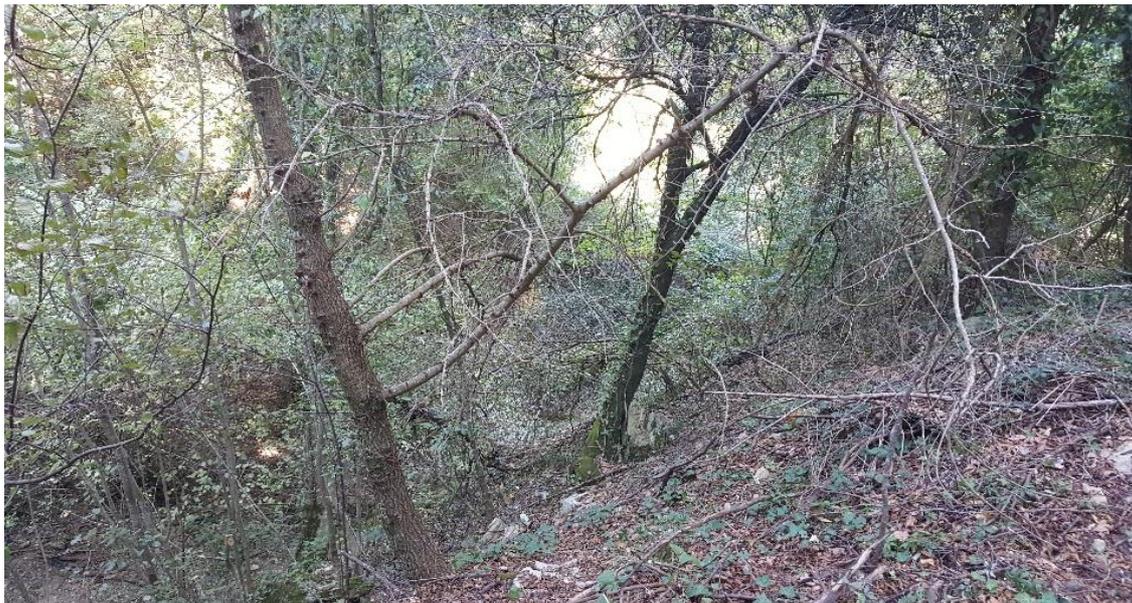
ASP02



ASP03



ASP04



ASP05



ASP06



ASP07



ASP08



ASP09



ASP10



Allegato 1 – Tabella riassuntiva parametri/metodi

Componente Acque superficiali						
PARAMETRO	LIMITE DI LEGGE	Um	Ante Opera		Corso/Post Opera	
			Metodo analitico	LIMITE DI RIVELABILITA'	Metodo analitico	LIMITE DI RIVELABILITA'
Temperatura dell'acqua (Parametro misurato al prelievo)	-	°C	APATCNIRISA2100		APATCNIRISA2100	
Potenziale Redox (Parametro misurato al prelievo)	-	mV	APHA2580B		APHA2580B	
pH (Parametro misurato al prelievo)	-		APATCNIRISA2060		APATCNIRISA2060	
Conduttività elettrica a 20°C (Parametro misurato al prelievo)	-	µs/cm	APATCNIRISA2030		APATCNIRISA2030	
Portata (Parametro misurato al prelievo)	-	m³/s	-		-	
Solidi sospesi totali	-	mg/L	APATCNIRISA2090B		APATCNIRISA2090B	
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo)	-	%	APATCNIRISA4120		APATCNIRISA4120	
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo)	-	mg/L	APATCNIRISA4120		APATCNIRISA4120	
Durezza Totale	-	°F	APATCNIRISA2040B		APATCNIRISA2040B	
Escherichia coli	-	UFC/10 mL	APATCNIRISA7030F		APATCNIRISA7030F	
Livello idrico (Parametro misurato al prelievo)	-	m slm	-		-	
BOD5	5	mg/L	APATIRSA5120	1	APATIRSA5120	1
DOC	-	mg/L	APATCNIRISA5040	3	APATCNIRISA5040	3
Solfati	-	mg/L	APATCNIRISA3130B	1	APATCNIRISA3130B	1
Cloruri	-	mg/l	APATCNIRISA4090	1	APATCNIRISA4090	1
Azoto nitrico (come N)	-	mg/L	APATCNIRISA4040A2	0,1	APATCNIRISA4040A2	0,1
Tensioattivi anionici	0,2	mg/L	APATCNIRISA5170	0,05	APATCNIRISA5170	0,05
Tensioattivi non ionici	0,2	mg/L	APATCNIRISA5180	0,05	APATCNIRISA5180	0,05
Fosforo totale	-	mg/L	APATCNIRISA4060+APATCNIRISA4110A1	0,01	APATCNIRISA4060+APATCNIRISA4110A1	0,01
Azoto ammoniacale come NH4	-	mg/L	UNI11669	0,01	UNI11669	0,01
Alluminio	-	µg/L	APHA3120B	5	APHA3120B	5
Calcio	-	mg/L	APATCNIRISA3130	0,25	APATCNIRISA3130	0,25
Manganese	-	mg/L	APHA3120B	0,1	APHA3120B	0,1
Piombo	14	µg/L	EPA 6020A	0,5	EPA 6020A	0,5
Zinco	300	µg/L	APHA3120B	5	APHA3120B	5
Arsenico	10	µg/L	LABO 24	0,25	UNI EN ISO 17294.2-2016	0,1
Cadmio	0,08-0,25	µg/L	EPA 6020A	0,01	EPA 6020A	0,01
Cromo totale	7	µg/L	APHA3120B	1	APHA3120B	1
Nichel	4	µg/L	APHA3120B	1	APHA3120B	1
Mercurio	0,07	µg/L	APAT CNR IRSA 3200A2	0,007	APAT CNR IRSA 3200A2	0,007
Rame	40	µg/L	APHA3120B	1	APHA3120B	1
Ferro	-	µg/L	APHA3120B	1	APHA3120B	1
Clorometano	2,5	µg/L	APATCNIRISA5150	0,1	APATCNIRISA5150	0,1
Triclorometano	2,5	µg/L	APATCNIRISA5150	0,003	APATCNIRISA5150	0,003
Cloruro di vinile	0,5	µg/L	APATCNIRISA5150	0,15	APATCNIRISA5150	0,15
1,2-Dicloroetano	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,04	APATCNIRISA5150	0,04
1,1-Dicloroetilene	2,5	µg/L	APATCNIRISA5150	0,04	APATCNIRISA5150	0,04
Tricloroetilene	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,005	APATCNIRISA5150	0,005
Tetracloroetilene	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,001	APATCNIRISA5150	0,001
Esaclorobutadiene	0,05	µg/L	APATCNIRISA5150	0,005	APATCNIRISA5150	0,005
1,1-Dicloroetano	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,03	APATCNIRISA5150	0,03
1,2-Dicloroetilene	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,05	APATCNIRISA5150	0,05
Cis 1,2-Dicloroetilene	-	µg/L	APATCNIRISA5150	0,05	APATCNIRISA5150	0,05
Trans 1,2-Dicloroetilene	-	µg/L	APATCNIRISA5150	0,05	APATCNIRISA5150	0,05
1,1,2-Tricloroetano	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,04	APATCNIRISA5150	0,04
1,1,1-Tricloroetano	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,04	APATCNIRISA5150	0,04
1,2,3-Tricloropropano	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,001	APATCNIRISA5150	0,001
1,1,2,2-Tetracloroetano	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,05	APATCNIRISA5150	0,05
Tribromometano	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,02	APATCNIRISA5150	0,02
1,2-Dibromoetano	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,001	APATCNIRISA5150	0,001
Dibromoclorometano	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,004	APATCNIRISA5150	0,004
Bromodichlorometano	10	µg/L	APATCNIRISA5150	0,005	APATCNIRISA5150	0,005
Idrocarburi totali come n-esano	-	µg/L	EPA5021A+EPA8015B+ISO9377-2	10	EPA5021A+EPA8015B+ISO9377-2	10
Benzene	10	µg/L	APATCNIRISA5140	0,02	APATCNIRISA5140	0,02
Toluene	5	µg/L	APATCNIRISA5140	0,02	APATCNIRISA5140	0,02
m + p-Xilene	5	µg/L	APATCNIRISA5140	0,04	APATCNIRISA5140	0,04
o-Xilene	-	µg/L	APATCNIRISA5140	0,02	APATCNIRISA5140	0,02
Alaclor	0,3	µg/L	EPA8081A	0,01	EPA8081A	0,01
Terbutilazina	0,5	µg/L	ISTISAN2000/14	0,01	ISTISAN2000/14	0,01
Melolachlor	-	µg/L	ISTISAN2000/14	0,01	ISTISAN2000/14	0,01
Diuron	0,2	µg/L	EPA8081A	0,01	EPA8081A	0,01
Trifluralin	0,03	µg/L	EPA8081A	0,02	EPA8081A	0,02
Bentazone	0,5	µg/L	ISTISAN2000/14	0,01	ISTISAN2000/14	0,01
Linuron	0,5	µg/L	ISTISAN2000/14	0,01	ISTISAN2000/14	0,01