

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 SOTTERRANEE

Rapporto annuale Ante Opera

CODICE PROGETTO			NOME FILE			REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T01-M002-MOA-RE07_A				
L O 7 0 2 B	E	1 7 0 1	CODICE ELAB. T 0 1 M 0 0 2 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.....	4
5. Risultati e analisi	8
6. Analisi delle criticità	8
a. Valutazioni da parte di Arpat	9
7. Quadro interpretativo della componente	9
8. Previsione interazioni componenti – progetto.....	10
9. Indirizzo per il monitoraggio ambientale	10
10. Bibliografia	10
Appendice 1 – Grafici/tabelle	11
Appendice 2 – Documentazione fotografica/stratigrafie	29

1. PREMESSA

Il presente Rapporto descrive le attività di monitoraggio ambientale ante opera (MAO) relative alla componente acqua sotterranee 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 previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la realizzazione dell'opera per poi valutare opportuni interventi preventivi. 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 Sotterranee durante la fase di Ante Opera sono stati redatti i seguenti elaborati:

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

2. Area di studio

L'area di studio, oggetto dell'intervento di ampliamento a 4 corsie, è situata all'interno del territorio comunale di Civitella Paganico, precisamente dallo svincolo del centro abitato di Civitella Marittima per un tratto pari a 8 km in direzione nord (Siena). La falda nell'area interessata si presenta a profondità non particolarmente elevate, oscilla mediamente tra i 2 e i 10 m di profondità.

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.

Standard di Qualità Prove di Laboratorio:

Rapporti ISTISAN 2007/31 pag.65 Met ISS.BFA. Residuo fisso a 180°
032.rev.00

APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003

Alcalinità da carbonati, Alcalinità da bicarbonati

APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003

Conducibilità

APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003

pH

APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003

Temperatura

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 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,

ACQUE SOTTERRANEE

APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	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 + UNI 10511-1 1996	Tensioattivi anionici
APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	Tensioattivi totali (calcolo)
APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	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), IPA totali ex DLgs.152/06 (calcolo)
APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	Coliformi fecali
APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 22nd 2012 2580B	Streptococchi fecali
APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 22nd 2012 3120B	Potenziale Redox
UNI 10511-1:1996	Sodio, Potassio, Calcio, Rame, Zinco, Ferro, Cadmio, Cromo totale, Nichel, Piombo, Alluminio, Manganese, Magnesio,
UNI 11669:2017 - Procedimento A	Tensioattivi non ionici,
UNI EN ISO 9308-1:2014	Azoto Ammoniacale
UNI EN ISO 9377-2:2000 + Man. ISPA n. 123/2005	Coliformi totali
EPA 6010D 2014	Idrocarburi C10-C40 (pesanti)
EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	Mercurio
	Idrocarburi volatile (leggeri)

4. Protocollo di Monitoraggio

Il monitoraggio della falda acquifera ha come finalità quella di monitorare l'impatto che gli insediamenti antropici hanno sul sistema idrogeologico sotterraneo esistente dal punto di vista qualitativo e quantitativo, consentendo così di programmare opportuni interventi per il contenimento e la mitigazione dei rischi.

Le attività che possono comportare ripercussioni sul livello della falda acquifera, creando eventuali sbarramenti o condizioni di drenaggio, sono legate principalmente alla realizzazione di opere di fondazione profonde per strutture come viadotti, ponti o gallerie. Possono altresì considerarsi critiche tutte le fasi di lavorazione ed attività di cantiere, in cui si può manifestare lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti o il riversarsi nel suolo delle acque di piattaforma, con conseguente contaminazione della falda.

Potenziali fonti di inquinamento delle acque sotterranee, possono essere riconducibili alle seguenti attività:

- impiego di sostanze iniettate nei terreni durante i processi di scavo, aventi per finalità il consolidamento dello stesso (fango bentonitico);
- utilizzo di mezzi meccanici e macchinari da cantiere, che possono comportare contaminazione dei terreni da idrocarburi ed olii;
- additivi chimici di varia natura, adottati nei getti di calcestruzzo per permetterne più facilmente la lavorabilità;
- sversamenti accidentali di fluidi inquinanti nel suolo che, in corrispondenza di terreni permeabili, percolano nel sottosuolo portando alla contaminazione del sito e della falda;
- malfunzionamento dell'impianto di raccolta e smaltimento dei reflui civili, dell'impianto di raccolta delle acque di piazzale, di lavorazione, di officina, o di lavaggio di betoniere.

Le stazioni oggetto di monitoraggio sono in totale 8, per ogni stazione è prevista una lettura della quota piezometrica ed il prelievo di campioni d'acqua da analizzare in laboratorio con frequenza trimestrale per numero di 4 campagne totali.

ACQUE SOTTERRANEE

I punti di misura sono stati ubicati all'interno delle aree di cantiere tenendo conto della direzione di flusso prevista della falda. A tale scopo le stazioni sono state individuate in prossimità del recapito finale (corso d'acqua/fosso), così da poter intercettare la direzione di flusso.

Per ogni stazione si è adottata una nomenclatura del tipo: ASTXX, dove la codifica "AST" si riferisce alla componente analizzata Acque Sotterranee, "XX" fa riferimento alla stazione (01, 02 etc.).

Di seguito si riporta tabella indicante l'ubicazione delle stazioni:

cod. stazione	Coordinate	
	X	Y
AST01	11°17'7.66"E	42°59'54.21"N
AST02	11° 17' 24,36" E	42° 59' 56,51" N
AST03	11°17'16.15"E	43° 0'5.86" N
AST04	11°17'21.06" E	43° 0'6.40" N
AST05	11°17'8.51" E	43° 1'1.82" N
AST06	11°17'17.80" E	43° 0'51.10" N
AST07	11° 16' 52,96" E	43° 1' 15,47" N
AST08	11°16'56.75" E	43° 1'21.65" N

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

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

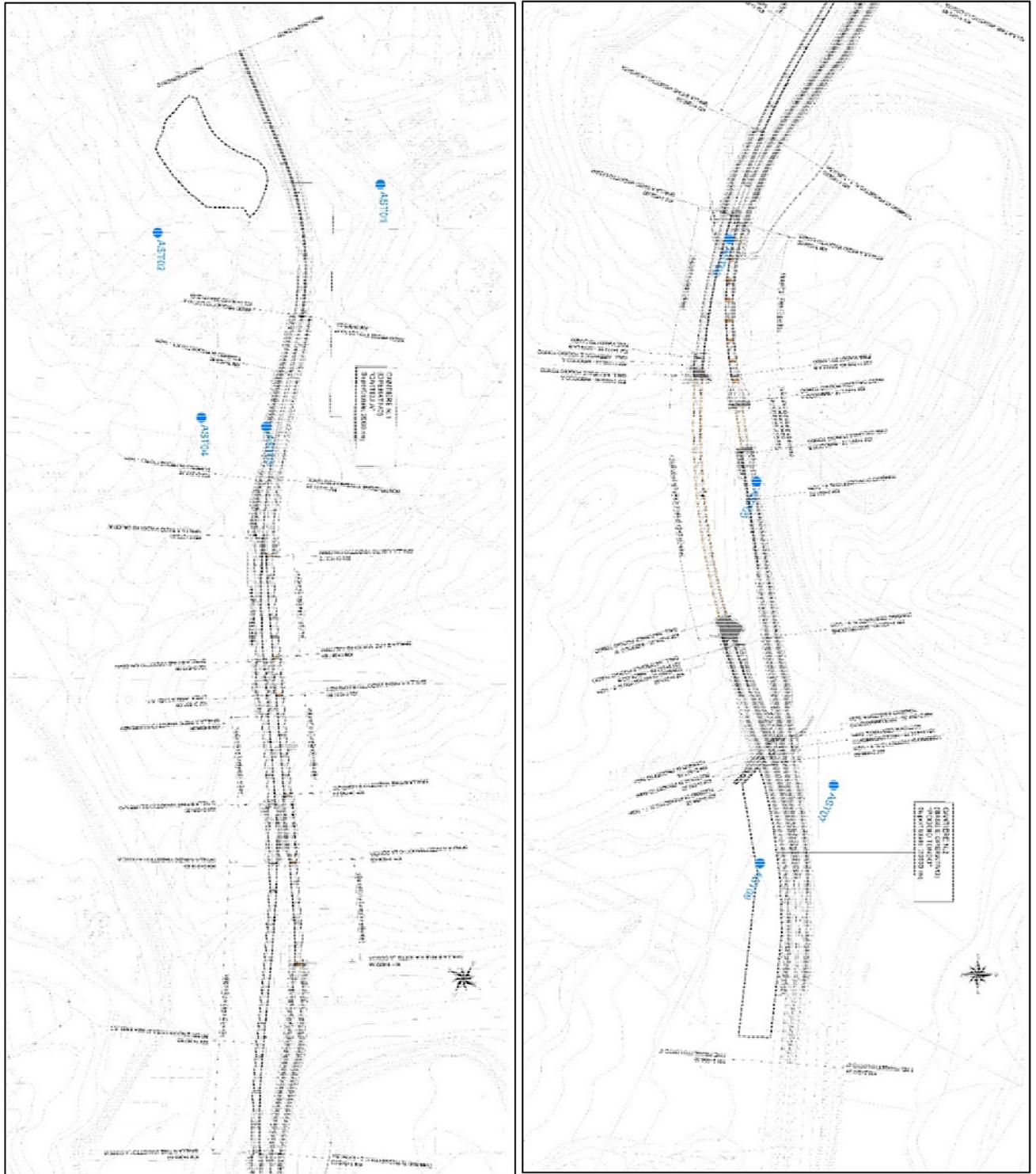


Figura 1 - Localizzazione Stazioni Acque Sotterranee

3.1. Metodologia misurazione livello piezometrico

In merito alla lettura delle quote piezometriche, le misure sono state effettuate mediante piezometri, del tipo a tubo aperto, appositamente installati nei fori di sondaggio. Questi sono costituiti da un tubo in PVC, con diametro interno tale da consentire le operazioni di prelievo dei campioni d'acqua, che sarà fenestrato per tutta l'altezza o nel tratto corrispondente alla strato permeabile e, in linea di principio, dovrà permettere di monitorare la falda più superficiale. Le attrezzature utilizzate per la preparazione del foro, è una sonda idraulica a testa rotante con la quale, tramite aste di perforazione collegate ad utensili distruttori di nucleo, si ottiene l'avanzamento nel terreno, esercitando una pressione accompagnata da un movimento rotatorio.

Durante le fasi lavorative, per evitare franamenti delle pareti del foro, la perforazione è stata eseguita impiegando una tubazione metallica di rivestimento provvisoria. La necessità della posa di tubi di rivestimento provvisorio nel foro di sondaggio è stata valutata in relazione alle reali caratteristiche del terreno: in particolare si è adottato nei casi in cui sussista il rischio di franamenti delle pareti del foro stesso.

L'infissione dei rivestimenti avviene di norma a rotazione con fluido di circolazione. In particolare:

L'installazione dei piezometri a tubo aperto viene eseguita mediante tubi in PVC di diametro 4" inseriti in fori di sondaggio. Un piezometro "tipo" installato è costituito da:

- Tubi filtranti in PVC con fenestrature di circa 0,5mm, con giunzione tramite filettatura all'estremità. La parte filtrante è stata sempre rivestita da una calza di geotessile;
- Tubi ciechi in PVC e con le estremità filettate;
- Tappo di fondo;
- Tappo di testa.

Di seguito si riportano le modalità di installazioni eseguite per un piezometro "tipo":

Prima della posa in opera si è verificato che i tubi non presentino lesioni, schiacciamenti o curvature dovute al trasporto o all'immagazzinamento né che i filetti alle estremità dei tubi presentassero anomalie tali da compromettere il buon accoppiamento dei tubi. La posa in opera dei piezometri è stata eseguita mediante l'inserimento dello spezzone di tubo fenestrato aggiungendo progressivamente gli spezzoni di tubo avvitandoli tramite apposito filetto. Successivamente è stato realizzato lo strato filtrante in sabbia e ghiaietto (4mm) già lavato e ritirando il rivestimento.

La formazione del tappo impermeabile è costituito da bentonite in pellet per uno spessore di circa 1m ed è stato effettuato un riempimento del tratto del foro compreso tra l'estremità superiore del tappo impermeabile e il piano campagna con miscela cementizia costituita da: acqua, cemento e bentonite con dosaggio in proporzione parti per peso 100/30/5 rispettivamente. I piezometri infine sono stati chiusi attraverso la posa in opera di chiusino metallico con lucchetto.

3.2. Metodologia Parametri fisico-chimici

Per il rilievo dei parametri in situ (temperatura aria e acqua, pH, conducibilità, potenziale RedOx ed ossigeno disciolto), è stata utilizzata una sonda multiparametrica, modello Hanna Instruments mod. HI98194. Per ogni stazione e per ogni parametro da monitorare il procedimento consiste nell'eseguire tre letture delle 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 eseguita mediante termometro digitale Hanna Instruments mod. Checktemp1.

3.3. Metodologia campionamento parametri chimici da laboratorio

Per le analisi di laboratorio, sono stati analizzati tutti i *parametri chimici* indicati dal PMA (**cod. elaborato T00M00MOARE00_C – Cap. 4 – Ambiente idrico sotterraneo**).

Successivamente alla misura del livello piezometrico statico mediante sondina elettrica (freatimetro), è stato effettuato il prelievo delle acque sotterranee secondo il metodo APAT IRSA CNR n.1030 - Manuale n.29 (2003), con modalità "dinamiche" così come previsto dal *D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V Allegato 2* e dopo opportuno spurgo dei piezometri; le operazioni di spurgo devono continuare fino al conseguimento di una almeno delle seguenti condizioni:

ACQUE SOTTERRANEE

- eliminazione di 3-5 volumi di acqua contenuta nel pozzo (calcolare preventivamente il volume di acqua contenuta nel pozzo di monitoraggio);
- venuta d'acqua chiarificata e stabilizzazione dei valori relativi a pH ($\pm 0,1$), temperatura, conducibilità elettrica ($\pm 3\%$), potenziale redox ($\pm 10\text{mV}$) ed ossigeno disciolto ($\pm 0,3 \text{ mg/l}$) misurati in continuo durante lo spurgo con sonda multiparametrica.

I campioni prelevati, sono stati raccolti in apposite bottiglie di vetro, con assenza di bolle d'aria per i parametri volatili; l'aliquota per l'analisi dei metalli verrà conservata in contenitore di plastica previa filtrazione e acidificazione con acido nitrico. Per i parametri batteriologici i campioni sono stati raccolti in un contenitore sterile.

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

5. Risultati e analisi

Durante le campagne di monitoraggio si è proceduto alla misurazione del livello piezometrico, i cui grafici sono riportati nell'appendice 1, e al prelievo delle acque di falda per il rilevamento dei parametri chimico-fisici e chimico-batteriologici, tabelle e grafici per il confronto dei dati ottenuti nelle 4 campagne di monitoraggio con i limiti normativi sono riportati anch'essi in appendice 1.

I risultati relativi ai livelli piezometrici sono in linea con la stagionalità, si registra un abbassamento della falda successivamente al periodo estivo e un innalzamento successivamente al periodo caratterizzato da maggiore piovosità.

I risultati ottenuti in laboratorio, mostrano che in alcuni casi si sono verificati dei superamenti dei limiti Tab. 2 Allegato 5 alla parte IV del DLgs n 152/2006 (Sqa-MA).

Alcuni di questi superamenti sono persistenti per gran parte delle campagne di monitoraggio, mentre altri sembrano essere sporadici. In particolare i solfati sono sempre al di sopra dei limiti normativi per i piezometri AST01, AST02 e AST04. Il manganese risulta persistente in AST01, AST02, AST04 e AST06, mentre sporadico in AST07 e AST08. Il superamento dei solfati e del manganese potrebbe essere associato alle litologie presenti che l'acqua attraversa come il gruppo di formazioni Calcari Cavernosi. Altro metallo anch'esso abbastanza presente è il Nichel, supera il limite normativo alla postazione AST02 per 3 campagne, e in AST08 per 2 campagne, un leggero superamento ma più sporadico si ha anche alle postazioni AST04 e AST06. Il ferro presenta un superamento alla postazione AST06 per 2 campagne e alle stazioni AST01, AST02 e AST04. Il superamento di quest'ultimo, il ferro, si è verificato quando si è registrato anche un abbassamento del livello della falda, potrebbe far pensare alla presenza di strati geologici costituiti da minerali contenenti ferro che intercettati dalla falda rilasciano tale elemento nell'acqua. Questo potrebbe essere dovuto alla presenza della formazione del Verrucano, formazione geologica complessa costituita da anageniti rossicce, quarziti e arenarie scistose chiare, scisti filladici varicolori associati.

Mentre la postazione AST03 è risultata per tutta la durata dell'ante opera in secca.

6. Analisi delle criticità

Durante l'attività svolta in ante opera, per questa componente, si sono registrate varie criticità connesse ai risultati determinati dalle analisi di laboratorio, ovvero in diversi casi si sono registrati superamenti dei limiti normativi. I superamenti registrati, come accennato nel paragrafo precedente, potrebbero essere riconducibili alle tipologie di terreno che l'acqua attraversa. Costituiscono essenzialmente dei valori di fondo naturale in quanto le formazioni geologiche presenti nell'area oggetto di studio possono contenere minerali nei quali sono presenti elementi come ferro, nichel, manganese e solfati.

Inoltre, ulteriore criticità è stata la registrazione per tutta la fase di ante opera dello stato di secca della postazione AST03, questo non ha consentito alcun tipo di attività a tale stazione di monitoraggio, condizione che dovrà sicuramente essere confermata durante le ulteriori fasi.

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. T02MOOGENRE00 *Risposta note ARPAT prot. 8271/2019 e 25535/2019. Riscontro/azioni correttive*". Le criticità evidenziate da ARPAT nelle note sopra richiamate sono state risolte, aggiornando, lì dove necessario e possibile, le analisi già eseguite; per le campagne di luglio e ottobre 2018, sono stati quindi riemessi i rapporti (REV.B) per la presentazione dei corretti risultati.

Nel caso dei solventi organici (1,1-Dicloroetilene, Cloruro di vinile, 1,1,2,2-Tetracloroetano), per i quali ARPAT evidenziava l'applicazione di limiti di rivelabilità non adeguati in rapporto alle previste CSC, non è stato tuttavia possibile rieseguire le analisi sui campioni prelevati a luglio, ottobre 2018 e, gennaio 2019; per l'analisi dei campioni prelevati nella successiva campagna, maggio 2019, è stato invece adottato un metodo analitico con limite di rilevabilità più adeguato rispetto alle CSC.

ARPAT ha accolto le motivazioni e le soluzioni proposte (prot. ARPAT n. 49187 del 27/06/2019) anche nel caso dei solventi organici, per i quali le analisi condotte nelle prime 3 campagne sono state ritenute valide avendo applicato un metodo accreditato che ha comunque garantito la conformità delle concentrazioni rispetto al limite di legge. Dall'ulteriore nota ARPAT, sono tuttavia emersi 2 casi per cui prevedere azioni correttive: Cromo VI e Arsenico. Per tali parametri in fase di AO è stato applicato un metodo di analisi non equivalente a quello in uso presso ARPAT, con diverso limite di rilevabilità. Premesso che i risultati delle analisi effettuate in AO sono ritenuti validi, durante le successive fasi di monitoraggio dovrà essere applicato, in sostituzione dei metodi previsti in AO, i metodi in uso presso ARPAT o metodi equivalenti. Nello specifico, per l'Arsenico, il metodo applicato in AO "Labo 24" (lettura tramite ICP-OES 720 Agilent del metallo. Il campione in forma acida, viene fatto reagire con una soluzione di sodio boroidruro che permette la liberazione dei metalli in forma gassosa) dovrà essere sostituito con il metodo in uso presso ARPAT (UNI EN ISO 17294-2:2016 ICPMS) o con metodo equivalente; per il Cromo VI, il metodo applicato in AO "APAT CNR IRSA 3150" dovrà essere sostituito con il metodo in uso presso ARPAT (EPA 7199 + UNI EN ISO 17294-2:2016 CI + ICPMS) o con 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.

7. Quadro interpretativo della componente

Dall'analisi dei dati emersi dalla campagna di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee, come monitoraggio ante opera in vista dell' Adeguamento a 4 Corsie nel Tratto Grosseto-Siena (S.S. 223 "DI PAGANICO") dal Km 27+200 al Km 30+038, si è osservato che l'andamento della quota piezometrica è in linea con la stagionalità. I grafici che evidenziano l'andamento sono riportati in appendice 1. Si registra alle postazioni AST01, AST04, AST05, AST06 e AST08 l'abbassamento massimo della falda durante la seconda campagna di monitoraggio, ovvero nel mese di Ottobre 2018. L'andamento rispecchia la stagionalità siccome l'effetto degli eventi meteorologici, parametro principale che influenza l'andamento della falda, si evidenziano con delle tempistiche non immediate ma ad un tempo successivo influenzato da molteplici fattori tra i quali il più influente è la permeabilità dei terreni che l'acqua attraversa. Di conseguenza la registrazione di un abbassamento massimo nel periodo autunnale è il risultato di una stagione di scarsa piovosità precedente. Mentre il registrarsi di un innalzamento della falda nel periodo estivo è il risultato di un periodo precedente caratterizzato da maggiori piovosità. I piezometri alle postazioni AST02 e AST07 mostrano invece un abbassamento massimo della falda durante la prima campagna, ovvero nel mese di luglio, questo è giustificato dalla presenza di terreni maggiormente permeabili che di conseguenza permettono che l'effetto degli eventi meteorologici sia più immediato rispetto al caso precedente. Di conseguenza nel periodo estivo registreremo un abbassamento della falda e man mano che ci spostiamo al periodo invernale un innalzamento della stessa. Per quanto riguarda i parametri chimici per alcuni piezometri si sono osservati dei superamenti dei limiti normativi. I parametri oggetto di superamento costituiscono essenzialmente dei valori di fondo naturale in quanto le formazioni geologiche presenti nell'area oggetto di studio possono contenere minerali nei quali sono presenti elementi come ferro, nichel, manganese e solfati.

8. 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.

9. Indirizzo per il monitoraggio ambientale

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'; T01MO02MOASC01A 'Schede monografiche stazioni'). A tal riguardo, per consentire una valutazione complessiva della componente, si propone di proseguire l'attività anche in corrispondenza della stazione AST03 risultata priva di acqua durante l'AO.

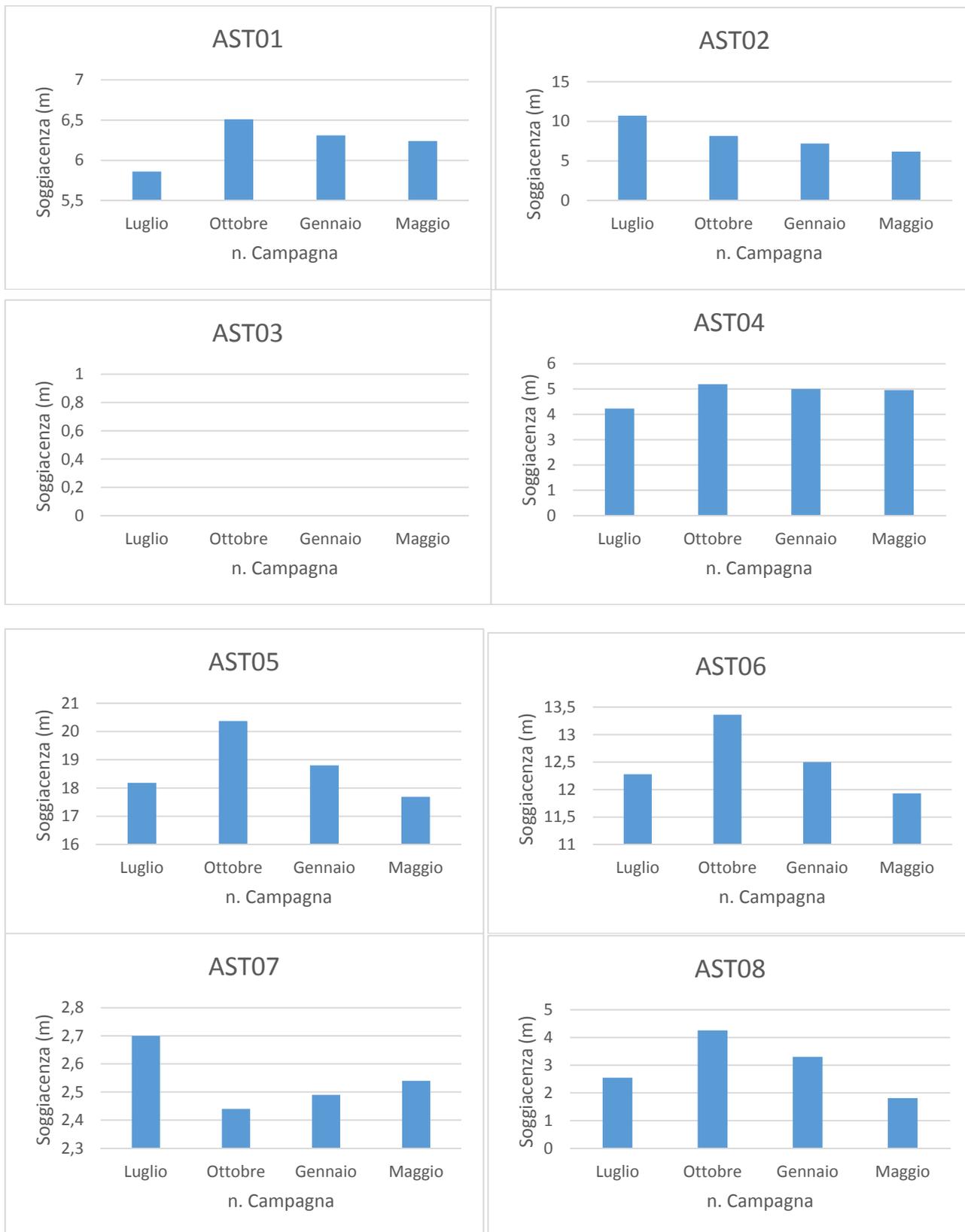
In merito ai metodi analitici, si dovranno applicare per ciascun parametro i metodi elencati in Allegato 1 al presente rapporto o, eventualmente, metodi equivalenti, tenendo conto dei corretti limiti di rilevabilità al fine di discriminare con efficacia il livello di qualità delle acque sotterranee.

10. Bibliografia

Manuale e linee guida n.161/2017 Linee guida ISPRA per la valutazione delle tendenze ascendenti e d'inversione degli inquinanti nelle acque sotterranee (DM 6 luglio 2016).

Appendice 1 – Grafici/tabelle

Andamento del livello di falda per postazione durante tutta la fase di ante opera



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

La tabella mostra il confronto dei dati per la durata della fase di AO per la postazione AST01 con i limiti normativi, mentre di seguito vengono graficati i parametri oggetto di superamento

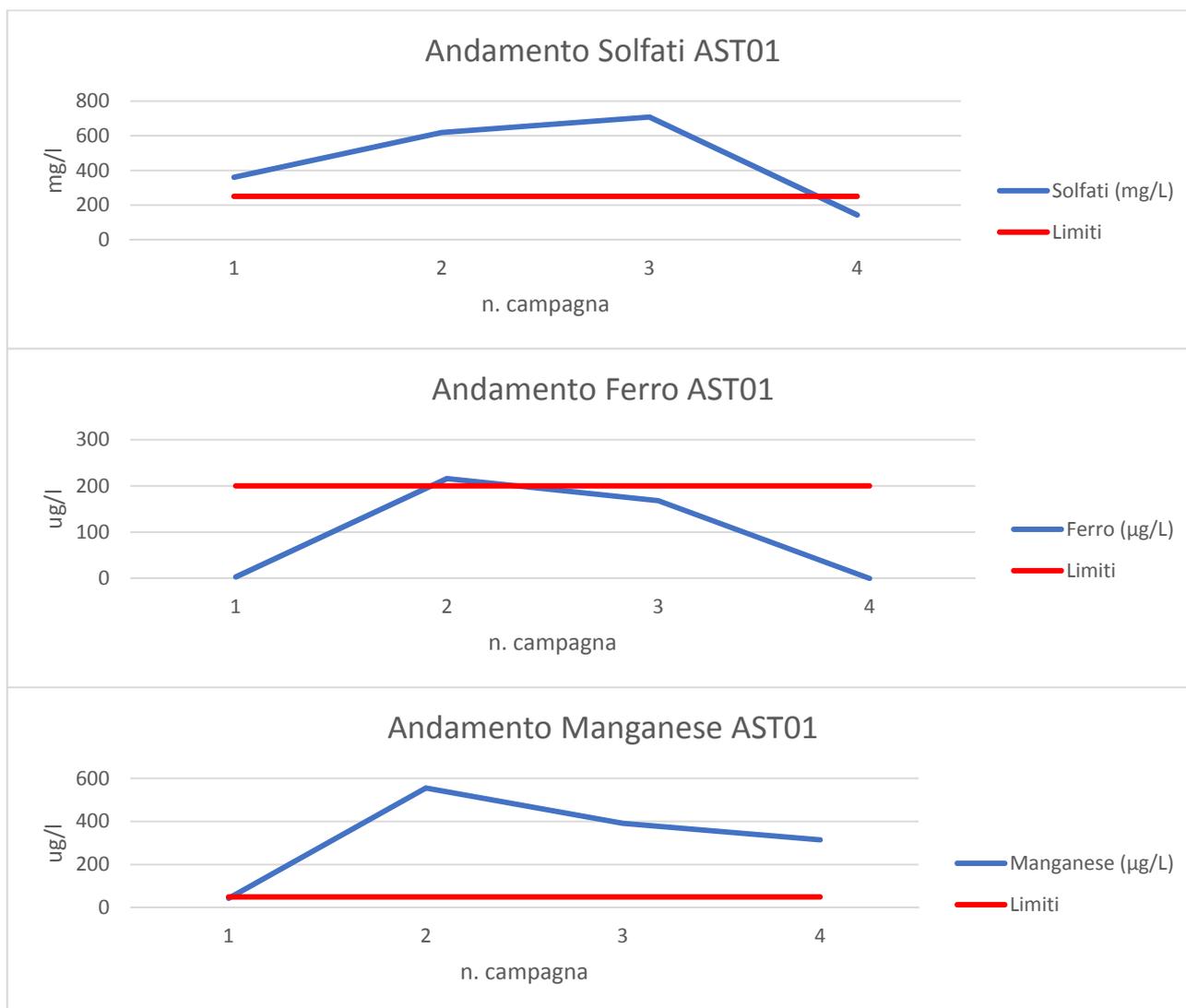
Parametro	I campagna Luglio 2018	II campagna Ottobre 2018	III campagna Gennaio 2019	IV campagna Maggio 2019	Limiti D.Lgs 152/06
pH	7	6,6	7,3	7,7	-
Conduttività elettrica a 20°C	1794	1974	863	888	-
Potenziale Redox (mV)	48	5	20	34	-
Ossigeno disciolto (mg/L)	4,3	1,5	3,7	3,3	-
Carbonio organico totale (mg/L)	56,2	22,9	6,7	4,1	-
Fosforo (mg/L)	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	-
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-
Cromo VI (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	5
Cloruri (mg/L)	244	392	436	110	-
Nitrati (mg/L)	1,46	< 1	< 1	< 1	-
Solfati (mg/L)	361	619	708	143	250
Arsenico (µg/L)	1	1	< 0.25	< 0.25	10
Cadmio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	5
Calcio (mg/L)	125	185	144	161	-
Cromo totale (µg/L)	< 1	< 1	1	< 1	50
Ferro (µg/L)	3	216	168	< 1	200
Magnesio (mg/L)	94	120	31	104	-
Manganese (µg/L)	44	555	391	315	50
Nichel (µg/L)	15	13	13	9	20
Piombo (µg/L)	< 3	< 3	< 3	6	10
Potassio (mg/L)	6,8	5,6	5,4	5,9	-
Rame (µg/L)	1	3	2	1	1000
Sodio (mg/L)	133	169	84	174	-
Zinco (µg/L)	< 25	< 25	< 25	< 25	3000
Benzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	1
Etilbenzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	25
m + p-Xilene (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	15
Metil-t-butilettere (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	40
o-Xilene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	15
Toluene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	50
1,1-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.001	0,05
1,2-Dicloroetano (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3
Clorometano (µg/L)	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1,5
Cloruro di vinile (µg/L)	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.001	0,5
Esaclorobutadiene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,15
Tetracloroetilene (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,17	1,1
Tricloroetilene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	1,5
Triclorometano (µg/L)	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0,15
1,1,2,2-Tetracloroetano (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.001	0,05
1,1,2-Tricloroetano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,2
1,1-Dicloroetano (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	810
1,2,3-Tricloropropano (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001
1,2-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	60
1,2-Dicloropropano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,15
2,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
2,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1

RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

2,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Aldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Beta-esacloroesano (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Dieldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Idrocarburi totali come n-esano (µg/L)	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	350



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

La tabella mostra il confronto dei dati per la durata della fase di AO per la postazione AST02 con i limiti normativi, mentre di seguito vengono graficati i parametri oggetto di superamento

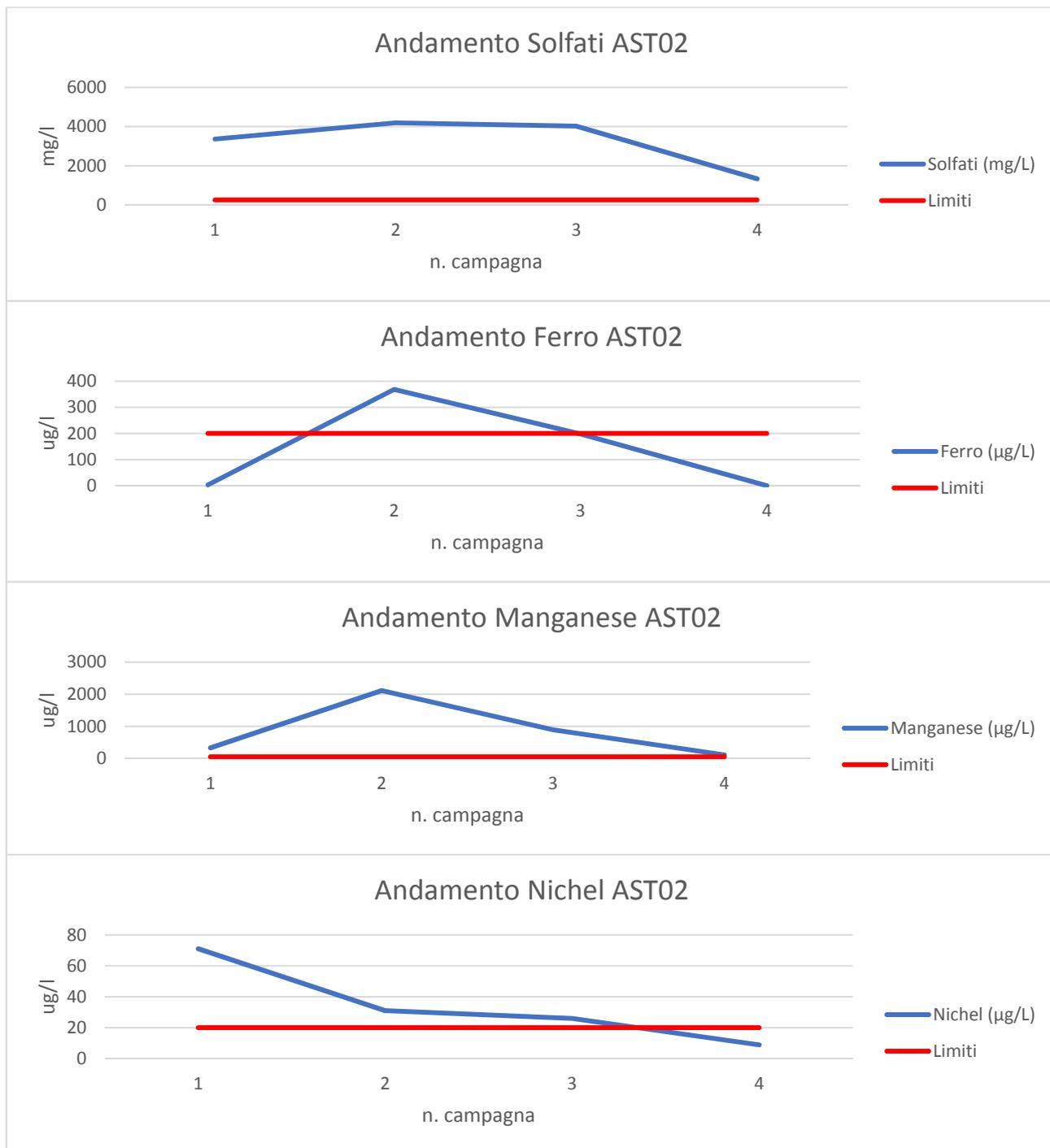
Parametro	I campagna Luglio 2018	II campagna Ottobre 2018	III campagna Gennaio 2019	IV campagna Maggio 2019	Limiti D.Lgs 152/06
pH	7	6,6	7,2	7,5	-
Conduttività elettrica a 20°C	9586	9057	7957	6510	-
Potenziale Redox (mV)	-3,4	7	55	62	-
Ossigeno disciolto (mg/L)	2,8	1,2	4,1	3,1	-
Carbonio organico totale (mg/L)	9,9	24,2	6	4,2	-
Fosforo (mg/L)	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	-
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	< 0.05	< 0.05	0,06	< 0.05	-
Cromo VI (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	5
Cloruri (mg/L)	2703	3456	2656	424	-
Nitrati (mg/L)	< 1	< 1	< 1	3,25	-
Solfati (mg/L)	3366	4191	4019	1331	250
Arsenico (µg/L)	1	1	< 0.25	< 0.25	10
Cadmio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	5
Calcio (mg/L)	625	585	258	236	-
Cromo totale (µg/L)	< 1	< 1	1	< 1	50
Ferro (µg/L)	3	369	198	< 1	200
Magnesio (mg/L)	290	265	32	199	-
Manganese (µg/L)	329	2111	890	111	50
Nichel (µg/L)	71	31	26	9	20
Piombo (µg/L)	< 3	< 3	< 3	4	10
Potassio (mg/L)	23,6	23,6	23,7	13	-
Rame (µg/L)	8	11	6	1	1000
Sodio (mg/L)	75	686	63	596	-
Zinco (µg/L)	< 25	27	< 25	< 25	3000
Benzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	1
Etilbenzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	25
m + p-Xilene (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	15
Metil-t-butiletere (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	40
o-Xilene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	15
Toluene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	50
1,1-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.001	0,05
1,2-Dicloroetano (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3
Clorometano (µg/L)	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1,5
Cloruro di vinile (µg/L)	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.001	0,5
Esaclorobutadiene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,15
Tetracloroetilene (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	1,9	1,1
Tricloroetilene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	1,5
Triclorometano (µg/L)	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0,15
1,1,2,2-Tetracloroetano (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.001	0,05
1,1,2-Tricloroetano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,2
1,1-Dicloroetano (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	810
1,2,3-Tricloropropano (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001
1,2-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	60
1,2-Dicloropropano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,15
2,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1

RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

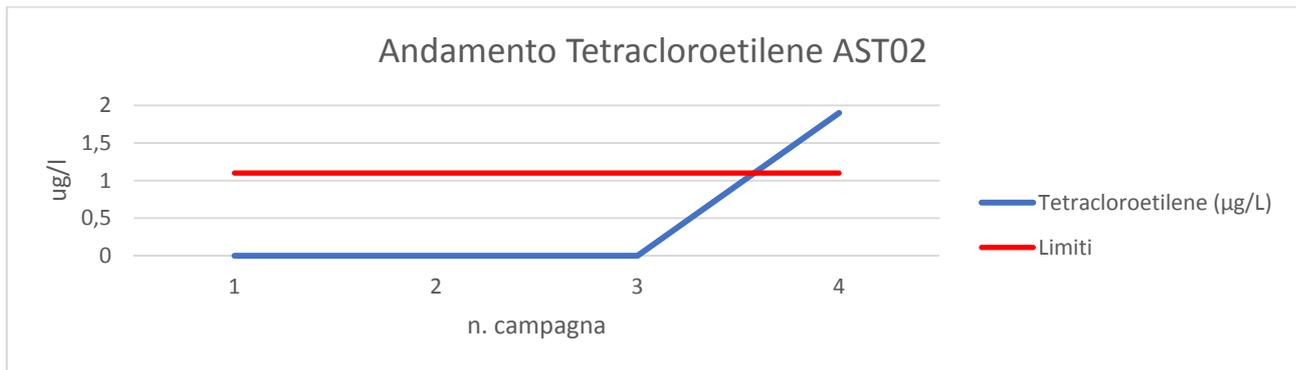
2,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
2,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Aldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Beta-esacloroetano (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Dieldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Idrocarburi totali come n-esano (µg/L)	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	350



RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

La tabella mostra il confronto dei dati per la durata della fase di AO per la postazione AST04 con i limiti normativi, mentre di seguito vengono graficati i parametri oggetto di superamento

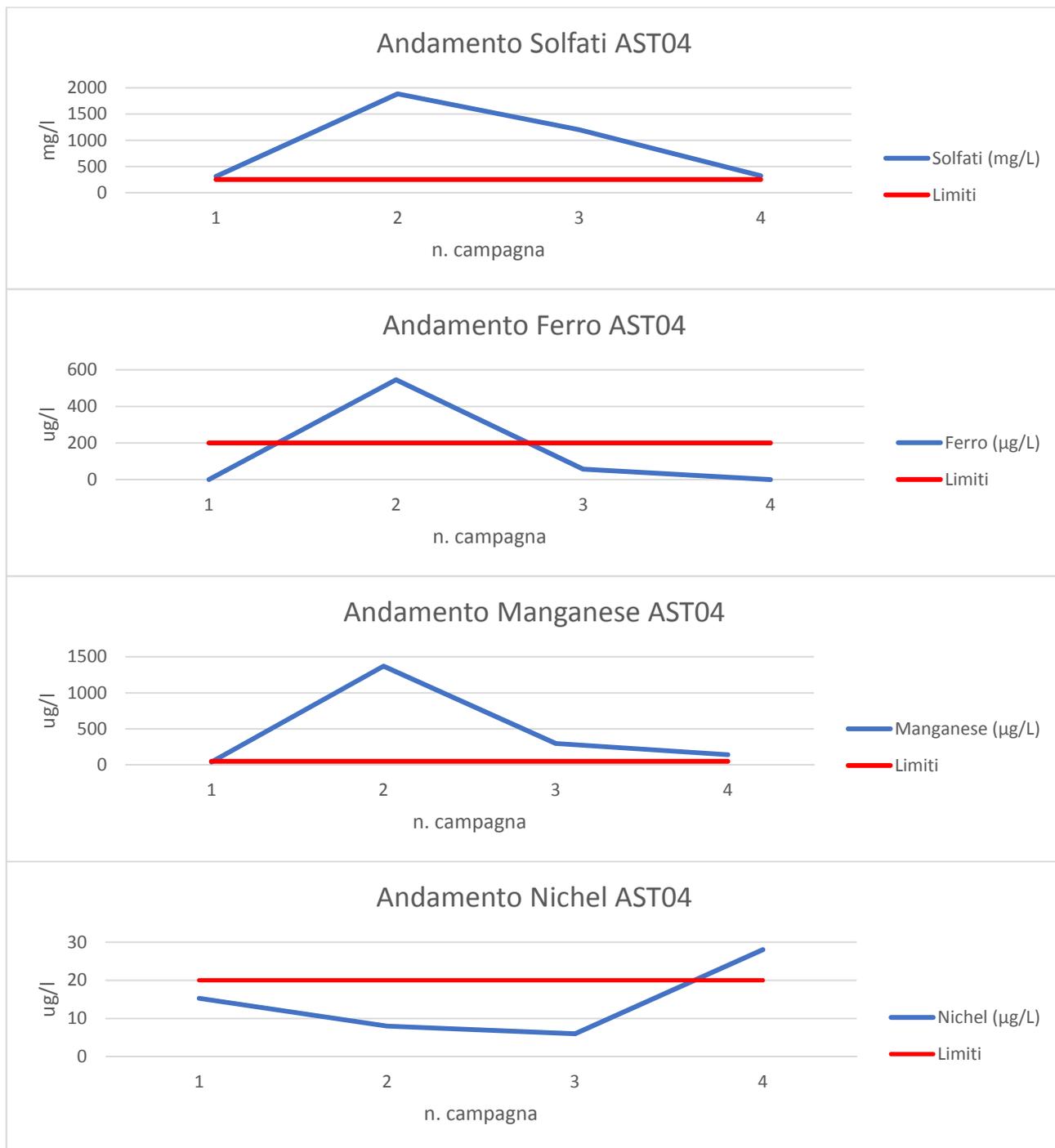
Parametro	I campagna Luglio 2018	II campagna Ottobre 2018	III campagna Gennaio 2019	IV campagna Maggio 2019	Limiti D.Lgs 152/06
pH	7	7	7,1	7,4	-
Conduttività elettrica a 20°C	2015	2653	1220	1440	-
Potenziale Redox (mV)	-96	-54	-29	-30,3	-
Ossigeno disciolto (mg/L)	4,8	< 1	2,2	1,8	-
Carbonio organico totale (mg/L)	54,2	26	5,4	0	-
Fosforo (mg/L)	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	-
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	< 0.05	< 0.05	1,1	< 0.05	-
Cromo VI (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	5
Cloruri (mg/L)	201	147	89	37	-
Nitrati (mg/L)	1	< 1	< 1	< 1	-
Solfati (mg/L)	310	1885	1202	323	250
Arsenico (µg/L)	1	1	1	< 0.25	10
Cadmio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	5
Calcio (mg/L)	98	513	222	399	-
Cromo totale (µg/L)	< 1	< 1	2	< 1	50
Ferro (µg/L)	1	546	57	< 1	200
Magnesio (mg/L)	94	159	29	129	-
Manganese (µg/L)	41	1370	298	142	50
Nichel (µg/L)	15,3	8	6	28	20
Piombo (µg/L)	< 3	< 3	< 3	6	10
Potassio (mg/L)	6,1	6,7	6,1	6	-
Rame (µg/L)	103	7	6	4	1000
Sodio (mg/L)	< 0.5	219	60	149	-
Zinco (µg/L)	< 25	< 25	< 25	< 25	3000
Benzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	1
Etilbenzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	25
m + p-Xilene (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	15
Metil-t-butiletere (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	40
o-Xilene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	15
Toluene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	50
1,1-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.001	0,05
1,2-Dicloroetano (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3
Clorometano (µg/L)	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1,5
Cloruro di vinile (µg/L)	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.001	0,5
Esaclorobutadiene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,15
Tetracloroetilene (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	1,1
Tricloroetilene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	1,5
Triclorometano (µg/L)	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0,15
1,1,2,2-Tetracloroetano (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.001	0,05
1,1,2-Tricloroetano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,2
1,1-Dicloroetano (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	810
1,2,3-Tricloropropano (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001
1,2-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	60
1,2-Dicloropropano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,15
2,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1

RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

2,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
2,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Aldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Beta-esacloroesano (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Dieldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Idrocarburi totali come n-esano (µg/L)	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	350



RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

La tabella mostra il confronto dei dati per la durata della fase di AO per la postazione AST05 con i limiti normativi, mentre di seguito vengono graficati i parametri oggetto di superamento

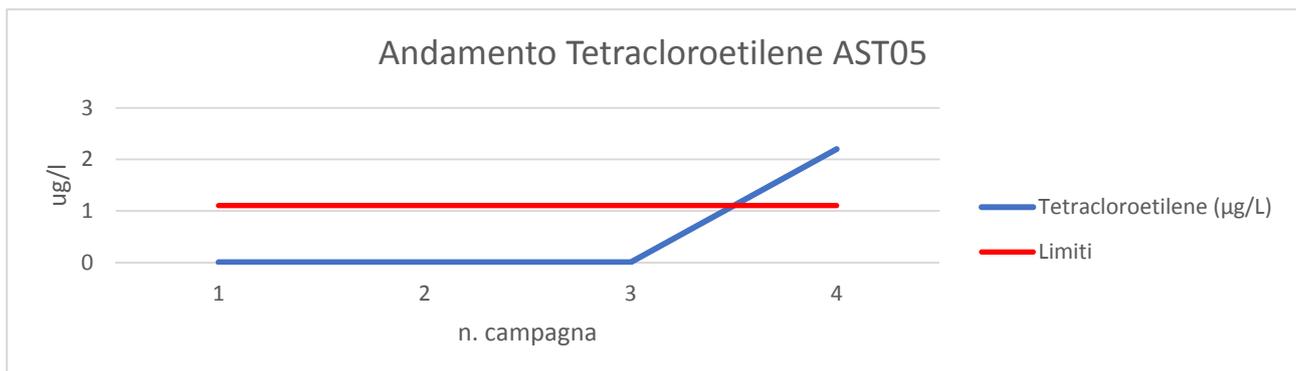
Parametro	I campagna Luglio 2018	II campagna Ottobre 2018	III campagna Gennaio 2019	IV campagna Maggio 2019	Limiti D.Lgs 152/06
pH	8,2	7,4	7,4	7,6	-
Conduttività elettrica a 20°C	1154	768	821	350	-
Potenziale Redox (mV)	9	11	97	110	-
Ossigeno disciolto (mg/L)	7,2	1,4	9,3	8,5	-
Carbonio organico totale (mg/L)	4,51	24,9	5,7	6,2	-
Fosforo (mg/L)	< 0.010	< 0.010	0,02	< 0.010	-
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-
Cromo VI (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	5
Cloruri (mg/L)	174	265	279	126	-
Nitrati (mg/L)	< 1	< 1	1,95	< 1	-
Solfati (mg/L)	85	124	121	47	250
Arsenico (µg/L)	< 0.25	< 0.25	< 0.25	< 0.25	10
Cadmio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	5
Calcio (mg/L)	26	51	45	71	-
Cromo totale (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	50
Ferro (µg/L)	1	18	14	< 1	200
Magnesio (mg/L)	25	31	19,9	33	-
Manganese (µg/L)	< 2	8	6	3	50
Nichel (µg/L)	< 2	2	< 2	< 2	20
Piombo (µg/L)	< 3	< 3	< 3	< 3	10
Potassio (mg/L)	22,6	29	26	13,8	-
Rame (µg/L)	< 1	3	1	< 1	1000
Sodio (mg/L)	72	94	59	70	-
Zinco (µg/L)	< 25	< 25	< 25	< 25	3000
Benzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	1
Etilbenzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	25
m + p-Xilene (µg/L)	1,58	< 0.04	< 0.04	< 0.04	15
Metil-t-butiletere (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	40
o-Xilene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	15
Toluene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	50
1,1-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.001	0,05
1,2-Dicloroetano (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3
Clorometano (µg/L)	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1,5
Cloruro di vinile (µg/L)	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.001	0,5
Esaclorobutadiene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,15
Tetracloroetilene (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	2,2	1,1
Tricloroetilene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	1,5
Triclorometano (µg/L)	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0,15
1,1,2,2-Tetracloroetano (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.001	0,05
1,1,2-Tricloroetano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,2
1,1-Dicloroetano (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	810
1,2,3-Tricloropropano (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001
1,2-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	60
1,2-Dicloropropano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,15
2,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1

RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

2,4'-DDE ($\mu\text{g/L}$)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
2,4'-DDT ($\mu\text{g/L}$)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDD ($\mu\text{g/L}$)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDE ($\mu\text{g/L}$)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDT ($\mu\text{g/L}$)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Aldrin ($\mu\text{g/L}$)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Beta-esacloroesano ($\mu\text{g/L}$)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Dieldrin ($\mu\text{g/L}$)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Idrocarburi totali come n-esano ($\mu\text{g/L}$)	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	350



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

La tabella mostra il confronto dei dati per la durata della fase di AO per la postazione AST06 con i limiti normativi, mentre di seguito vengono graficati i parametri oggetto di superamento

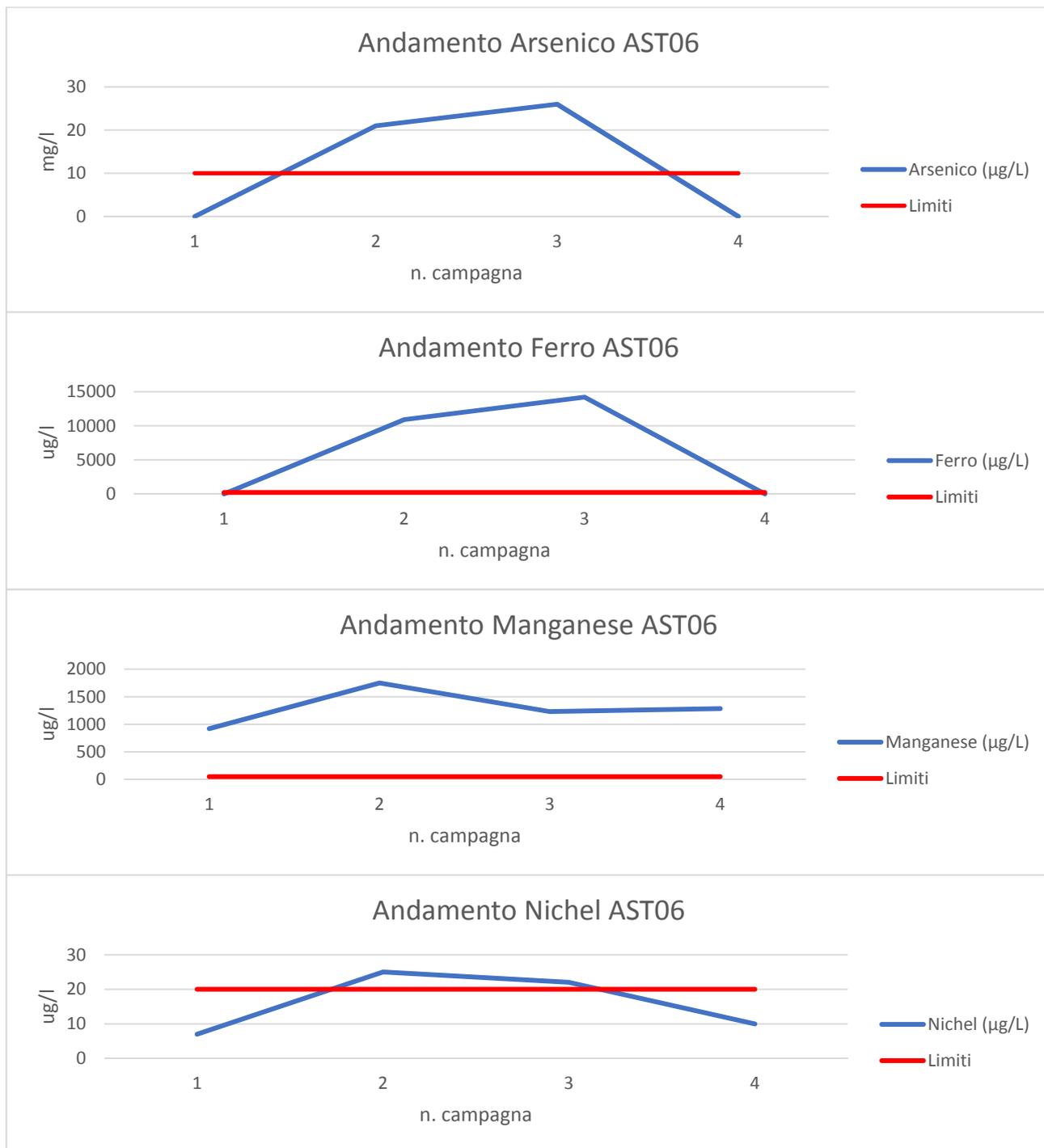
Parametro	I campagna Luglio 2018	II campagna Ottobre 2018	III campagna Gennaio 2019	IV campagna Maggio 2019	Limiti D.Lgs 152/06
pH	7,6	7	7,3	7,6	-
Conduttività elettrica a 20°C	629	483	433	290	-
Potenziale Redox (mV)	-41,3	-119	143	121	-
Ossigeno disciolto (mg/L)	1,9	< 1	2,4	1,7	-
Carbonio organico totale (mg/L)	36,8	26	5,2	0	-
Fosforo (mg/L)	0,01	< 0.010	0,01	< 0.010	-
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-
Cromo VI (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	5
Cloruri (mg/L)	69	66	68	45	-
Nitrati (mg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	-
Solfati (mg/L)	45	43	37	33	250
Arsenico (µg/L)	< 0.25	21	26	< 0.25	10
Cadmio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	5
Calcio (mg/L)	96	84	60	64	-
Cromo totale (µg/L)	< 1	< 1	1	< 1	50
Ferro (µg/L)	2	10917	14211	< 1	200
Magnesio (mg/L)	20	13,2	8,7	9,2	-
Manganese (µg/L)	922	1750	1230	1283	50
Nichel (µg/L)	7	25	22	10	20
Piombo (µg/L)	< 3	< 3	< 3	< 3	10
Potassio (mg/L)	1,8	0,9	0,79	0,81	-
Rame (µg/L)	1	1	1	< 1	1000
Sodio (mg/L)	33	24,6	21,2	19,4	-
Zinco (µg/L)	< 25	120	110	< 25	3000
Benzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	1
Etilbenzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	25
m + p-Xilene (µg/L)	1,88	< 0.04	< 0.04	< 0.04	15
Metil-t-butiletere (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	40
o-Xilene (µg/L)	1,09	< 0.02	< 0.02	< 0.02	15
Toluene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	50
1,1-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.001	0,05
1,2-Dicloroetano (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3
Clorometano (µg/L)	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1,5
Cloruro di vinile (µg/L)	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.001	0,5
Esaclorobutadiene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,15
Tetracloroetilene (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	2,1	1,1
Tricloroetilene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	1,5
Triclorometano (µg/L)	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0,15
1,1,2,2-Tetracloroetano (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.001	0,05
1,1,2-Tricloroetano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,2
1,1-Dicloroetano (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	810
1,2,3-Tricloropropano (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001
1,2-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	60
1,2-Dicloropropano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,15
2,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1

RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

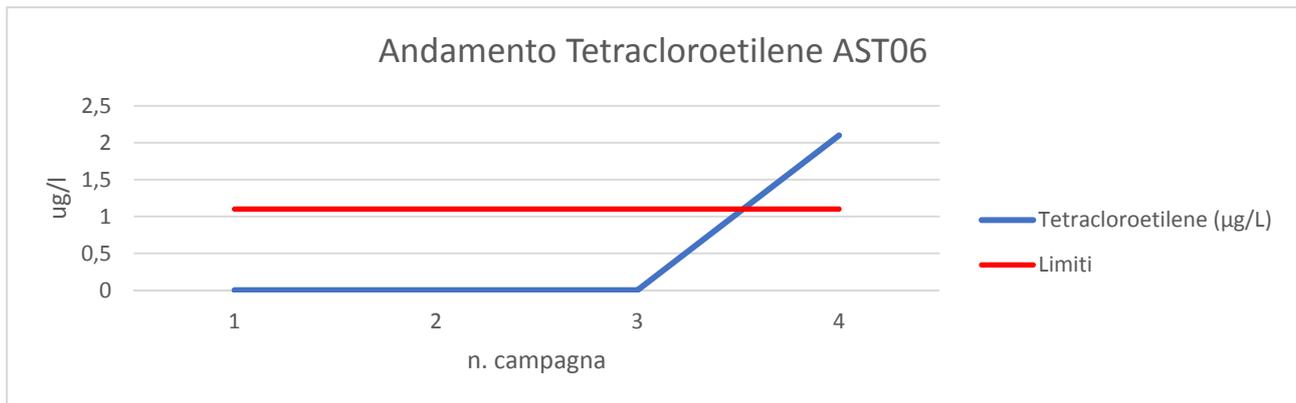
2,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
2,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Aldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Beta-esacloroesano (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Dieldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Idrocarburi totali come n-esano (µg/L)	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	350



RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

La tabella mostra il confronto dei dati per la durata della fase di AO per la postazione AST07 con i limiti normativi, mentre di seguito vengono graficati i parametri oggetto di superamento

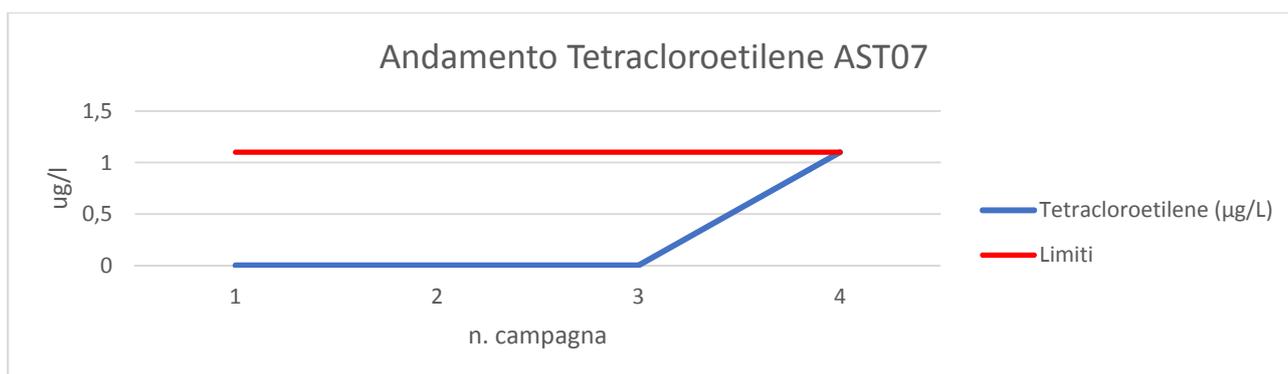
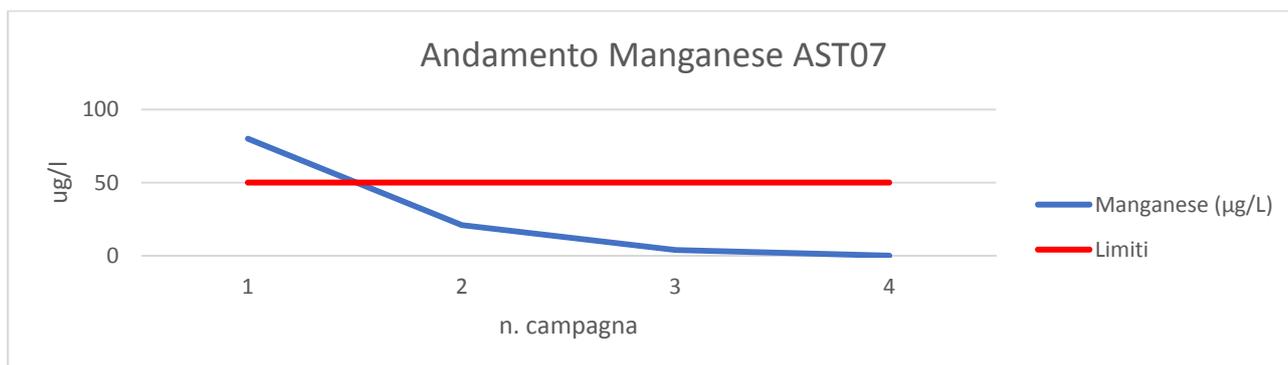
Parametro	I campagna Luglio 2018	II campagna Ottobre 2018	III campagna Gennaio 2019	IV campagna Maggio 2019	Limiti D.Lgs 152/06
pH	7,2	7,7	7,5	7,7	-
Conduttività elettrica a 20°C	830	450	602	410	-
Potenziale Redox (mV)	21	27	152	123	-
Ossigeno disciolto (mg/L)	3,3	6,7	3,1	2,9	-
Carbonio organico totale (mg/L)	5,9	24,3	5	0	-
Fosforo (mg/L)	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	-
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-
Cromo VI (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	5
Cloruri (mg/L)	36	38	38	34	-
Nitrati (mg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	-
Solfati (mg/L)	119	164	166	54	250
Arsenico (µg/L)	2	1	< 0.25	< 0.25	10
Cadmio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	5
Calcio (mg/L)	137	171	124	160	-
Cromo totale (µg/L)	< 1	< 1	1	< 1	50
Ferro (µg/L)	2	13	21	< 1	200
Magnesio (mg/L)	36	44	20,5	41	-
Manganese (µg/L)	80	21	4	< 2	50
Nichel (µg/L)	4	< 2	< 2	< 2	20
Piombo (µg/L)	< 3	< 3	< 3	6	10
Potassio (mg/L)	1,9	2	1,7	1,8	-
Rame (µg/L)	< 1	3	2	< 1	1000
Sodio (mg/L)	17,1	21,2	19,6	18,8	-
Zinco (µg/L)	< 25	< 25	< 25	< 25	3000
Benzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	1
Etilbenzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	25
m + p-Xilene (µg/L)	1,4	< 0.04	< 0.04	< 0.04	15
Metil-t-butiletere (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	40
o-Xilene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	15
Toluene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	50
1,1-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.001	0,05
1,2-Dicloroetano (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3
Clorometano (µg/L)	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1,5
Cloruro di vinile (µg/L)	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.001	0,5
Esaclorobutadiene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,15
Tetracloroetilene (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	1,1	1,1
Tricloroetilene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	1,5
Triclorometano (µg/L)	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0,15
1,1,2,2-Tetracloroetano (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.001	0,05
1,1,2-Tricloroetano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,2
1,1-Dicloroetano (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	810
1,2,3-Tricloropropano (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001
1,2-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	60
1,2-Dicloropropano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,15
2,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1

RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

2,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
2,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Aldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Beta-esacloroesano (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Dieldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Idrocarburi totali come n-esano (µg/L)	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	350



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE

La tabella mostra il confronto dei dati per la durata della fase di AO per la postazione AST08 con i limiti normativi, mentre di seguito vengono graficati i parametri oggetto di superamento

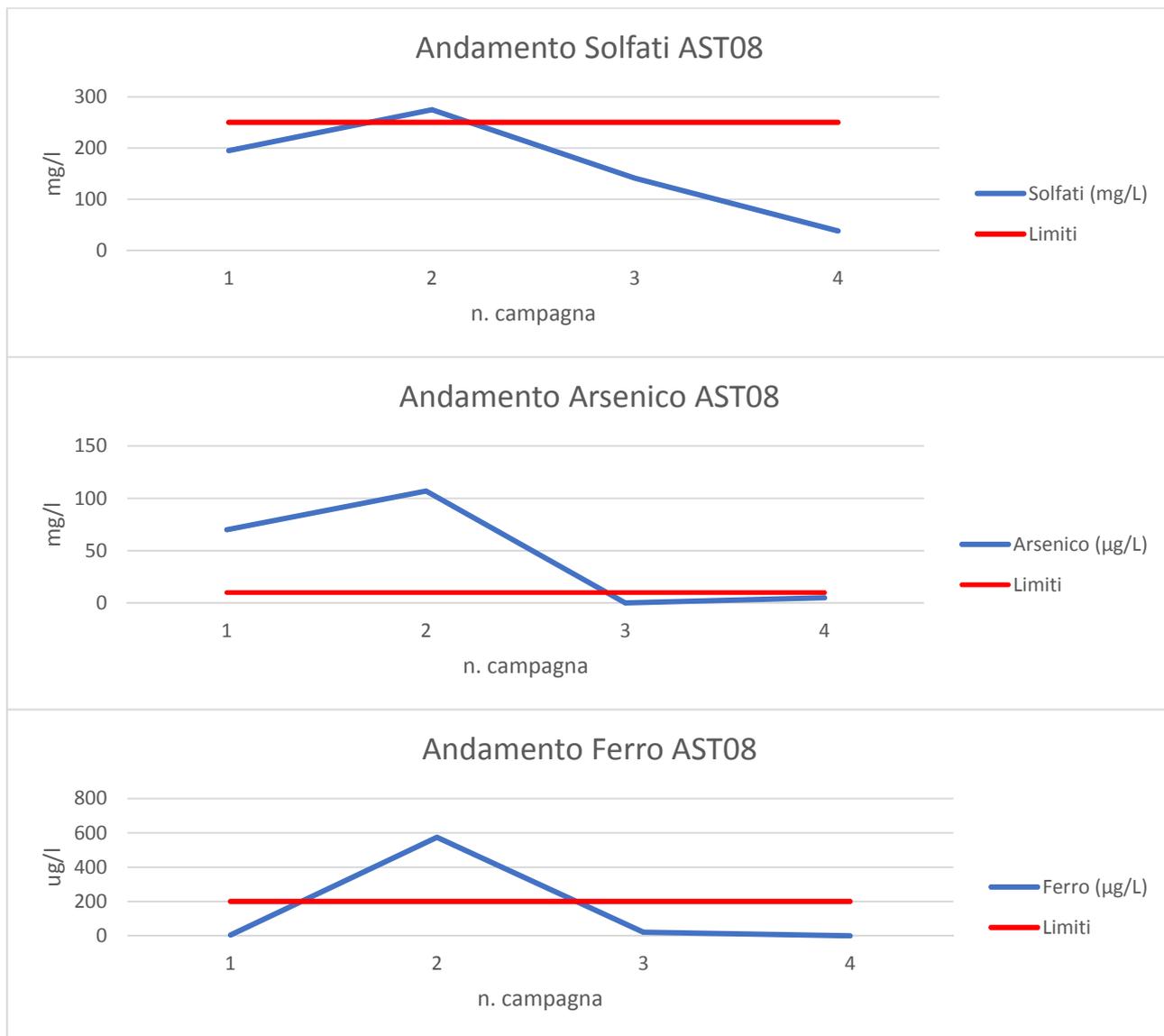
Parametro	I campagna Luglio 2018	II campagna Ottobre 2018	III campagna Gennaio 2019	IV campagna Maggio 2019	Limiti D.Lgs 152/06
pH	7,4	6,8	7,4	7,7	-
Conduttività elettrica a 20°C	1013	911	743	260	-
Potenziale Redox (mV)	-1,6	-90,1	95	115	-
Ossigeno disciolto (mg/L)	1,7	< 1	2,9	2,4	-
Carbonio organico totale (mg/L)	7,8	22,3	4,8	0	-
Fosforo (mg/L)	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	-
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	0,13	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-
Cromo VI (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	5
Cloruri (mg/L)	38	39	28	27	-
Nitrati (mg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	-
Solfati (mg/L)	195	275	141	38	250
Arsenico (µg/L)	70	107	< 0.25	5	10
Cadmio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	5
Calcio (mg/L)	139	169	116	149	-
Cromo totale (µg/L)	< 1	< 1	1	< 1	50
Ferro (µg/L)	5	574	21	< 1	200
Magnesio (mg/L)	55	54	18	32	-
Manganese (µg/L)	45	62	11	< 2	50
Nichel (µg/L)	339	35	5	< 2	20
Piombo (µg/L)	< 3	< 3	< 3	5	10
Potassio (mg/L)	5,2	3,6	1,3	0,75	-
Rame (µg/L)	4	2	2	< 1	1000
Sodio (mg/L)	27	26	16	15,3	-
Zinco (µg/L)	< 25	< 25	58	< 25	3000
Benzene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	1
Etilbenzene (µg/L)	2,06	< 0.02	< 0.02	< 0.02	25
m + p-Xilene (µg/L)	6,07	< 0.04	< 0.04	< 0.04	15
Metil-t-butiletere (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	40
o-Xilene (µg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	15
Toluene (µg/L)	1,69	< 0.02	< 0.02	< 0.02	50
1,1-Dicloroetilene (µg/L)	0,04	< 0.04	< 0.04	< 0.001	0,05
1,2-Dicloroetano (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3
Clorometano (µg/L)	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1,5
Cloruro di vinile (µg/L)	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.001	0,5
Esaclorobutadiene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,15
Tetracloroetilene (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	1,1	1,1
Tricloroetilene (µg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	1,5
Triclorometano (µg/L)	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0,15
1,1,2,2-Tetracloroetano (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.001	0,05
1,1,2-Tricloroetano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,2
1,1-Dicloroetano (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	810
1,2,3-Tricloropropano (µg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001
1,2-Dicloroetilene (µg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	60
1,2-Dicloropropano (µg/L)	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0,15
2,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1

RAPPORTO ANNUALE ANTE OPERA

MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

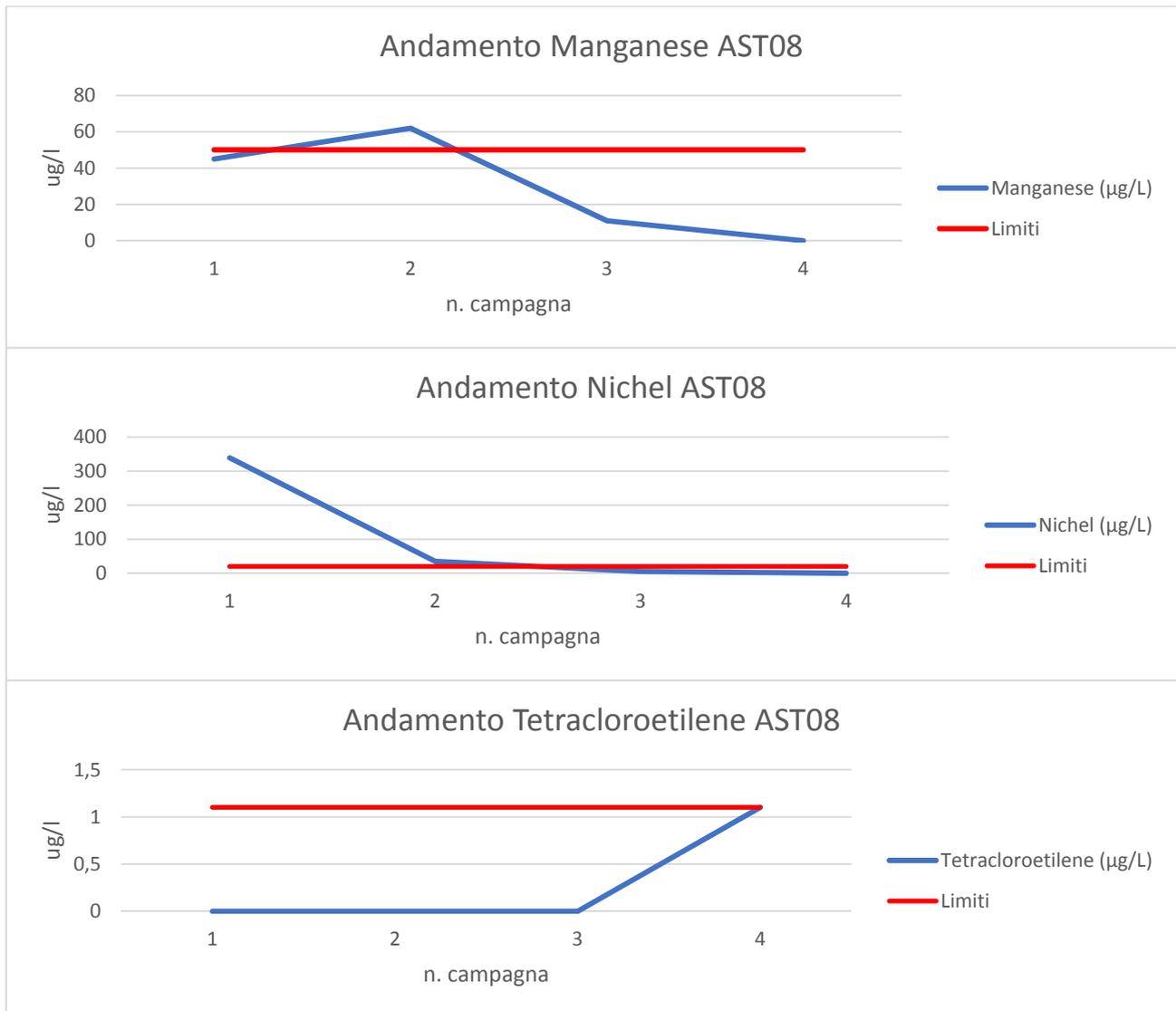
ACQUE SOTTERRANEE

2,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
2,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDD (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDE (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
4,4'-DDT (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Aldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Beta-esacloroesano (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,1
Dieldrin (µg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03
Idrocarburi totali come n-esano (µg/L)	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	350



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE



Appendice 2 – Documentazione fotografica/stratigrafie



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERA

ACQUE SOTTERRANEE





DIMMS CONTROL S.R.L.

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

**UBICAZIONE INDAGINI
Sondaggio AST01**

Committente: ANAS S.P.A.

Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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

N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446

N° Verbale di Accettazione: 446/16

N° Certificato: 2162

Data di emissione: 08/08/2018

Località: Civitella Marittima (GR)

Data di esecuzione: 29/07/2018

pag 1 di 4



Foto satellitare con ubicazione del sondaggio AST01



Postazione sulla verticale del sondaggio AST01

N° sondaggio	Coordinate
AST01	42° 59' 54,21"N - 11° 17' 7,66"E

DIMMS Control SRL
Centro geotecnico ingegneristico di intervento
e di controllo sulle strutture e sul territorio

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13. 83030
Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705



SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO LE RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

Sondaggio: AST01

Committente: ANAS S.P.A.		LEGENDA	Campione Rimaneggiato:	Cr1,2,..	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico in alluminio:	
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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			Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:	
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446	N° Verbale di Accettazione: 446/16		Shelby:	S	Prova Lugeon:		Piezometro Casagrande:	
N° Certificato: 2162	Data di emissione: 08/08/2018		Deinson - Mazier:	DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:	
Località: Civitella Marittima (GR)	Data di esecuzione: 29/07/2018		Ostemberg:	O	S.P.T. (Punta chiusa)	PC	Tubo in PVC per Down-hole:	
Attrezzatura: SOILTECH CS05	Metodo di perforazione: DISTRUZIONE DI NUCLEO		Carotiere Triplex T6T:	T	S.P.T. (Punta aperta)	PA	Quota falda iniz.	
							Quota falda finale	

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro		
			Pocket σ (kg/cm ²)	Vane Test Cu (kg/cm ²)		% carot.	RQD	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema			Utensile perforazione	Rivestimento Foro	
										prof. (m p.c.)	N° Colpi	Note:					
15,00	15,00				Distruzione di nucleo.							-10,50		15,00		MARTELLO E ARIA COMPRESSA (COMPRESSORE 12 BAR; PORTATA 15000 L.)	RIVESTIMENTO PROVVISORIO 152 mm
15,00																	

Il Direttore tecnico: Ing. Massimo De lasi

Il Geologo: Dr. Domenico Iannazzone

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA
 UNI EN ISO 9001:2015
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST01	

Committente: ANAS S.P.A.		pag 3 di 4
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2162	Data di emissione: 08/08/2018	
Località: Civitella Marittima (GR)		
Data di esecuzione: 29/07/2018		



FASE DI ISTALLAZIONE DEL TUBO PIEZOMETRICO DA 3"



FASE DI RIEMPIMENTO FORO MEDIANTE GHIAIETTO SILICEO

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST01	

Committente: ANAS S.P.A.	pag 4 di 4	
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2162		Data di emissione: 08/08/2018
Località: Civitella Marittima (GR)		
Data di esecuzione: 29/07/2018		



FASE DI SPURGO DEL PIEZOMETRO CON GETTO DI ARIA COMPRESSA DOSATA



FINE SONDAGGIO CON ISTALLAZIONE DEL CHIUSINO DI PROTEZIONE



DIMMS CONTROL S.R.L.

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

**UBICAZIONE INDAGINI
Sondaggio AST02**

Committente: ANAS S.P.A.

Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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

N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446

N° Verbale di Accettazione: 446/16

N° Certificato: 2161

Data di emissione: 08/08/2018

Località: E78 - Civitella Marittima (GR)

Data di esecuzione: 28/07/2018

pag 1 di 4

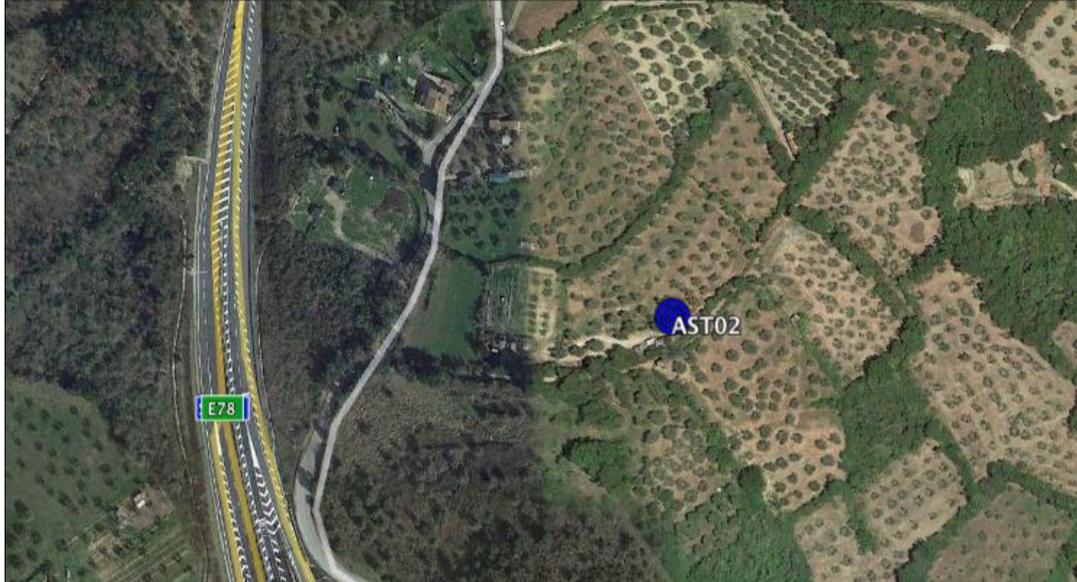


Foto satellitare con ubicazione del sondaggio AST02



Postazione sulla verticale del sondaggio AST02

N° sondaggio	Coordinate
AST02	42° 59' 56,51"N - 11° 17' 24,36"E

DIMMS Control SRL
Centro geotecnico ingegneristico di intervento
e di controllo sulle strutture e sul territorio

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13. 83030
Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705



SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO LE RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

Sondaggio: AST02

Committente: ANAS S.P.A.		LEGENDA	Campione Rimaneggiato: Cr1,2,..	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico in alluminio:	
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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			Campione Indisturbato: C1,2,..	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:	
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446	N° Verbale di Accettazione: 446/16		Shelby: S	Prova Lugeon:		Piezometro Casagrande:	
N° Certificato: 2161	Data di emissione: 08/08/2018		Deinson - Mazier: DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:	
Località: E78 - Civitella Marittima (GR)	Data di esecuzione: 28/07/2018		Ostemberg: O	S.P.T. (Punta chiusa)		Tubo in PVC per Down-hole:	
Attrezzatura: SOILTECH CS05	Metodo di perforazione: DISTRUZIONE DI NUCLEO		Carotiere Triplex T6T: T	S.P.T. (Punta aperta)		Quota falda iniz.	
						Quota falda finale	

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro	
			Pocket σ (kg/cm ²)	Vane Test Cu (kg/cm ²)		% carot.	RQD	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema			Utensile perforazione	Rivestimento Foro
										prof. (m p.c.)	N° Colpi	Note:				
15,00	15,00				Distruzione di nucleo.							-10,50		MAETELLO E ARIA COMPRESA (COMPRESSORE 12 BAR; PORTATA 15000 L.)	RIVESTIMENTO PROVVISORIO 152 mm	
15,00																

Il Direttore tecnico: Ing. Massimo De lasi

Il Geologo: Dr. Domenico Iannazzone

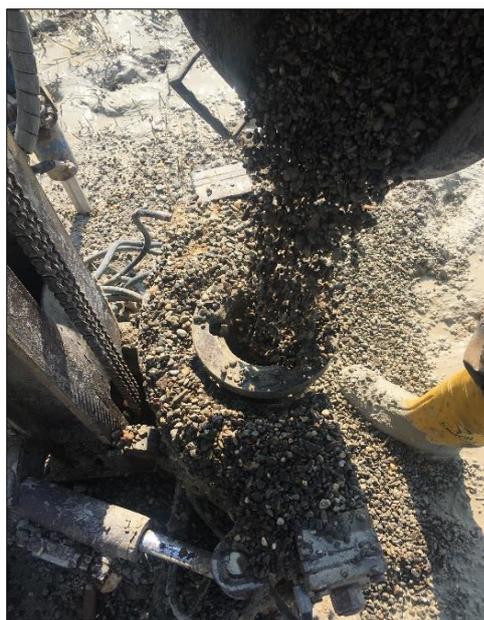
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA
 UNI EN ISO 9001:2015
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST02	

Committente: ANAS S.P.A.	pag 3 di 4	
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2161		Data di emissione: 08/08/2018
Località: E78 - Civitella Marittima (GR)		
Data di esecuzione: 28/07/2018		



FASE DI ISTALLAZIONE DEL TUBO PIEZOMETRICO DA 3"



FASE DI RIEMPIMENTO FORO MEDIANTE GHIAIETTO SILICEO



DIMMS CONTROL SRL

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST02

Committente: ANAS S.P.A.

Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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

N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446

N° Verbale di Accettazione: 446/16

N° Certificato: 2161

Data di emissione: 08/08/2018

Località: E78 - Civitella Marittima (GR)

Data di esecuzione: 28/07/2018

pag 4 di 4



FINE SONDAGGIO CON ISTALLAZIONE DEL CHIUSINO DI PROTEZIONE



DIMMS CONTROL S.R.L.

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

**UBICAZIONE INDAGINI
Sondaggio AST03**

Committente: ANAS S.P.A.

Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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

N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446

N° Verbale di Accettazione: 446/16

N° Certificato: 2163

Data di emissione: 08/08/2018

Località: Civitella Marittima (GR)

Data di esecuzione: 30/07/2018

pag 1 di 4



Foto satellitare con ubicazione del sondaggio AST03



Postazione sulla verticale del sondaggio AST03

N° sondaggio	Coordinate
AST03	43° 0' 5,86"N - 11° 17' 16,15"E

DIMMS Control SRL
Centro geotecnico ingegneristico di intervento
e di controllo sulle strutture e sul territorio

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13. 83030
Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705



SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO LE RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

Sondaggio: AST03

Committente: ANAS S.P.A.		LEGENDA	Campione Rimaneggiato:	Cr1,2,..	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico in alluminio:	
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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			Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:	
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446	N° Verbale di Accettazione: 446/16		Shelby:	S	Prova Lugeon:		Piezometro Casagrande:	
N° Certificato: 2163	Data di emissione: 08/08/2018		Deinson - Mazier:	DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:	
Località: Civitella Marittima (GR)	Data di esecuzione: 30/07/2018		Ostemberg:	O	S.P.T. (Punta chiusa)		Tubo in PVC per Down-hole:	
Attrezzatura: SOILTECH CS05	Metodo di perforazione: DISTRUZIONE DI NUCLEO		Carotiere Triplex T6T:	T	S.P.T. (Punta aperta)		Quota falda iniz.	
							Quota falda finale	

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro	
			Pocket σ (kg/cm ²)	Vane Test Cu (kg/cm ²)		% carot.	RQD	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema	quota		Utensile perforazione	Rivestimento Foro
										prof. (m p.c.)	N° Colpi					
15,00	15,00				Distruzione di nucleo.							15,00			MAETELLO E ARIA COMPRESSA (COMPRESSORE 12 BAR; PORTATA 15000 L.)	RIVESTIMENTO PROVVISORIO 152 mm
15,00																

Il Direttore tecnico: Ing. Massimo De lasi

Il Geologo: Dr. Domenico Iannazzone

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA
 UNI EN ISO 9001:2015
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST03	

Committente: ANAS S.P.A.	pag 3 di 4	
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2163		Data di emissione: 08/08/2018
Località: Civitella Marittima (GR)		
Data di esecuzione: 30/07/2018		



FASE DI ISTALLAZIONE DEL TUBO PIEZOMETRICO DA 3"



FASE DI RIEMPIMENTO FORO MEDIANTE GHIAIETTO SILICEO

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST03	

Committente: ANAS S.P.A.	pag 4 di 4	
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2163		Data di emissione: 08/08/2018
Località: Civitella Marittima (GR)		
Data di esecuzione: 30/07/2018		



FASE DI SPURGO DEL PIEZOMETRO CON GETTO DI ARIA COMPRESSA DOSATA



FINE SONDAGGIO CON ISTALLAZIONE DEL CHIUSINO DI PROTEZIONE



DIMMS CONTROL S.R.L.

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

**UBICAZIONE INDAGINI
Sondaggio AST04**

Committente: ANAS S.P.A.

Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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

N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446

N° Verbale di Accettazione: 446/16

N° Certificato: 2165

Data di emissione: 08/08/2018

Località: Civitella Marittima (GR)

Data di esecuzione: 01/08/2018

pag 1 di 4



Foto satellitare con ubicazione del sondaggio AST04



Postazione sulla verticale del sondaggio AST04

N° sondaggio	Coordinate
AST04	43° 0' 6,40"N - 11° 17' 21,06"E

DIMMS Control SRL
Centro geotecnico ingegneristico di intervento
e di controllo sulle strutture e sul territorio

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13. 83030
Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705



SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO LE RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

Sondaggio: AST04

Committente: ANAS S.P.A.		LEGENDA	Campione Rimaneggiato: Cr1,2,..	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico in alluminio:
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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			Campione Indisturbato: C1,2,..	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446	N° Verbale di Accettazione: 446/16		Shelby: S	Prova Lugeon:		Piezometro Casagrande:
N° Certificato: 2165	Data di emissione: 08/08/2018		Deinson - Mazier: DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:
Località: Civitella Marittima (GR)	Data di esecuzione: 01/08/2018		Ostemberg: O	S.P.T. (Punta chiusa)		Tubo in PVC per Down-hole:
Attrezzatura: SOILTECH CS05	Metodo di perforazione: DISTRUZIONE DI NUCLEO		Carotiere Triplex T6T: T	S.P.T. (Punta aperta)		Quota falda iniz.
						Quota falda finale

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro	
			Pocket σ (kg/cm ²)	Vane Test Cu (kg/cm ²)		% carot.	RQD	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema			Utensile perforazione	Rivestimento Foro
										prof. (m p.c.)	N° Colpi	Note:				
15,00	15,00				Distruzione di nucleo.							15,00		MARTELLO E ARIA COMPRESSA (COMPRESSORE 12 BAR; PORTATA 15000 L.)	RIVESTIMENTO PROVVISORIO 152 mm	
15,00																

Il Direttore tecnico: Ing. Massimo De Iasi

Il Geologo: Dr. Domenico Iannazzone

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA
 UNI EN ISO 9001:2015
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007



DIMMS CONTROL SRL

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST04

Committente: ANAS S.P.A.

Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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

N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446

N° Verbale di Accettazione: 446/16

N° Certificato: 2165

Data di emissione: 08/08/2018

Località: Civitella Marittima (GR)

Data di esecuzione: 01/08/2018

pag 3 di 4



FASE DI ISTALLAZIONE DEL TUBO PIEZOMETRICO DA 3"



FASE DI RIEMPIMENTO FORO MEDIANTE GHIAIETTO SILICEO

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST04	

Committente: ANAS S.P.A.	pag 4 di 4	
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2165		Data di emissione: 08/08/2018
Località: Civitella Marittima (GR)		
Data di esecuzione: 01/08/2018		



FASE DI SPURGO DEL PIEZOMETRO CON GETTO DI ARIA COMPRESSA DOSATA



FINE SONDAGGIO CON ISTALLAZIONE DEL CHIUSINO DI PROTEZIONE



DIMMS CONTROL S.R.L.

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

**UBICAZIONE INDAGINI
Sondaggio AST05**

Committente: ANAS S.P.A.

Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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

N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446

N° Verbale di Accettazione: 446/16

N° Certificato: 2164

Data di emissione: 08/08/2018

Località: E78 - galleria Poggio Tondo

Data di esecuzione: 31/07/2018

pag 1 di 4



Foto satellitare con ubicazione del sondaggio AST05



Postazione sulla verticale del sondaggio AST05

N° sondaggio	Coordinate
AST05	43° 1' 1,82"N - 11° 17' 8,51"E

DIMMS Control SRL
Centro geotecnico ingegneristico di intervento
e di controllo sulle strutture e sul territorio

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13. 83030
Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705



SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO LE RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

Sondaggio: AST05

Committente: ANAS S.P.A.		LEGENDA	Campione Rimaneggiato:	Cr1,2..	Prova Pressiometrica:	◇	Tubo inclinometrico in alluminio:	
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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			Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:	◆	Piezometro a tubo aperto:	
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446	N° Verbale di Accettazione: 446/16		Shelby:	S	Prova Lugeon:	⌵	Piezometro Casagrande:	
N° Certificato: 2164	Data di emissione: 08/08/2018		Deinson - Mazier:	DM	Prova Lefranc	◇	Cella casagrande:	
Località: E78 - galleria Poggio Tondo	Data di esecuzione: 31/07/2018		Ostemberg:	O	S.P.T. (Punta chiusa)	PC	Tubo in PVC per Down-hole:	
Attrezzatura: SOILTECH CS05	Metodo di perforazione: DISTRUZIONE DI NUCLEO		Carotiere Triplex T6T:	T	S.P.T. (Punta aperta)	PA	Quota falda iniz.:	
						Quota falda finale:		

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro		
			Pocket σ (kg/cm ²)	Vane Test Cu (kg/cm ²)		% carot.	RQD	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema			Utensile perforazione	Rivestimento Foro	
										prof. (m p.c.)	N° Colpi	Note:					
22,00	22,00				Distruzione di nucleo.							GHIAIETTO SILICEO 1-4 mm	TUBO IN PVC SFINESTRATO da 3"	GHIAIETTO SILICEO 1-4 mm	-13,50	MARTELLO E ARIA COMPRESSA (COMPRESSORE 12 BAR; PORTATA 15000 L.)	RIVESTIMENTO PROVVISORIO 152 mm
22,00												CEMENTO E BENTONITE	TUBO IN PVC	CEMENTO E BENTONITE			

Il Direttore tecnico: Ing. Massimo De lasi

Il Geologo: Dr. Domenico Iannazzone

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Massimo De lasi

Domenico Iannazzone

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST05	

Committente: ANAS S.P.A.		pag 3 di 4
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2164	Data di emissione: 08/08/2018	
Località: E78 - galleria Poggio Tondo		
Data di esecuzione: 31/07/2018		



FASE DI RIEMPIMENTO FORO MEDIANTE GHIAIETTO SILICEO



FASE DI SPURGO DEL PIEZOMETRO CON GETTO DI ARIA COMPRESSA DOSATA

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST05	

Committente: ANAS S.P.A.		pag 4 di 4
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2164	Data di emissione: 08/08/2018	
Località: E78 - galleria Poggio Tondo		
Data di esecuzione: 31/07/2018		



FINE SONDAGGIO CON ISTALLAZIONE DEL CHIUSINO DI PROTEZIONE



DIMMS CONTROL S.R.L.

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO **9001:2015**
UNI EN ISO **14001:2004**
BS OHSAS **18001:2007**

**UBICAZIONE INDAGINI
Sondaggio AST07**

Committente: ANAS S.P.A.

Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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

N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446

N° Verbale di Accettazione: 446/16

N° Certificato: 2160

Data di emissione: 08/08/2018

Località: E78 - uscita Lampugnano

Data di esecuzione: 27 - 28/07/2018

pag 1 di 5



Foto satellitare con ubicazione del sondaggio AST07



Postazione sulla verticale del sondaggio AST07

N° sondaggio	Coordinate
AST07	43° 1' 15,47"N - 11° 16' 52,96"E

DIMMS Control SRL
Centro geotecnico ingegneristico di intervento
e di controllo sulle strutture e sul territorio

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13. 83030
Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705



SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO LE RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

Sondaggio: AST07

Committente: ANAS S.P.A.		LEGENDA	Campione Rimaneggiato: Cr1,2,..	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico in alluminio:
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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			Campione Indisturbato: C1,2,..	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446	N° Verbale di Accettazione: 446/16		Shelby: S	Prova Lugeon:		Piezometro Casagrande:
N° Certificato: 2160	Data di emissione: 08/08/2018		Deinson - Mazier: DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:
Località: E78 - uscita Lampugnano	Data di esecuzione: 27 - 28/07/2018		Ostemberg: O	S.P.T. (Punta chiusa)		Tubo in PVC per Down-hole:
Attrezzatura: SOILTECH CS05	Metodo di perforazione: DISTRUZIONE DI NUCLEO		Carotiere Triplex T6T: T	S.P.T. (Punta aperta)		Quota falda iniz.
						Quota falda finale

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Utensile perforazione	Rivestimento Foro
			Pocket	Vane Test		% carot.	RQD	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema				
			σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)						prof. (m p.c.)	N° Colpi		Note:			
15,00	15,00				Distruzione di nucleo.								-2,90			MARTELLO E ARIA COMPRESSA (COMPRESSORE 12 BAR; PORTATA 15000 L.)
15,00												15,00				RIVESTIMENTO PROVVISORIO 152 mm

Il Direttore tecnico: Ing. Massimo De lasi

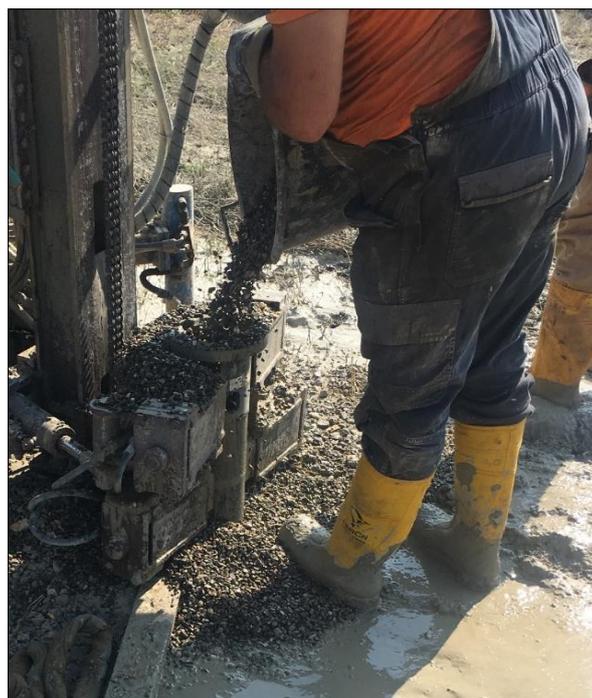
Il Geologo: Dr. Domenico Iannazzone

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA
 UNI EN ISO 9001:2015
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST07	
Committente: ANAS S.P.A.		pag 3 di 5
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2160	Data di emissione: 08/08/2018	
Località: E78 - uscita Lampugnano		
Data di esecuzione: 27 - 28/07/2018		



FASE DI ISTALLAZIONE DEL TUBO PIEZOMETRICO DA 3"



FASE DI RIEMPIMENTO FORO MEDIANTE GHIAIETTO SILICEO

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST07	
Committente: ANAS S.P.A.		pag 4 di 5
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2160	Data di emissione: 08/08/2018	
Località: E78 - uscita Lampugnano		
Data di esecuzione: 27 - 28/07/2018		



FASE DI RIEMPIMENTO FORO MEDIANTE GHIAIETTO SILICEO



FASE DI SPURGO DEL PIEZOMETRO CON GETTO DI ARIA COMPRESSA DOSATA



DIMMS CONTROL SRL

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST07

Committente: ANAS S.P.A.

Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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

N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446

N° Verbale di Accettazione: 446/16

N° Certificato: 2160

Data di emissione: 08/08/2018

Località: E78 - uscita Lampugnano

Data di esecuzione: 27 - 28/07/2018

pag 5 di 5



FINE SONDAGGIO CON ISTALLAZIONE DEL CHIUSINO DI PROTEZIONE



DIMMS CONTROL S.R.L.

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA
UNI EN ISO **9001:2015**
UNI EN ISO **14001:2004**
BS OHSAS **18001:2007**

**UBICAZIONE INDAGINI
Sondaggio AST08**

Committente: ANAS S.P.A.

Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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

N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446

N° Verbale di Accettazione: 446/16

N° Certificato: 2159

Data di emissione: 08/08/2018

Località: E78 - uscita Lampugnao

Data di esecuzione: 26/07/2018

pag 1 di 4

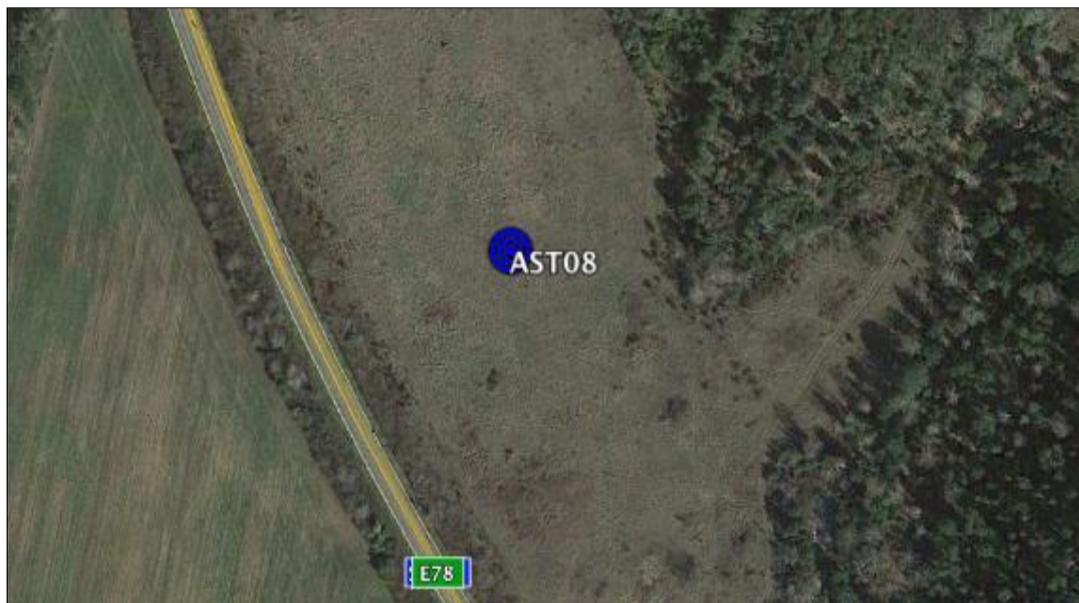
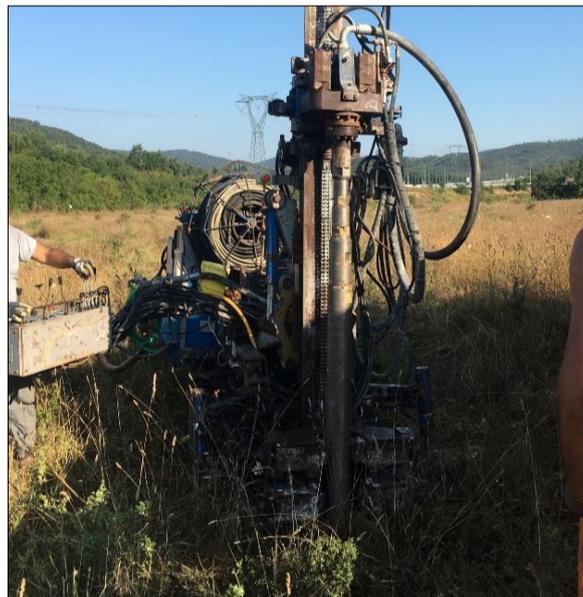


Foto satellitare con ubicazione del sondaggio AST08



Postazione sulla verticale del sondaggio AST08

N° sondaggio	Coordinate
AST08	43° 1' 21"N - 11° 16' 56"E

DIMMS Control SRL

Centro geotecnico ingegneristico di intervento
e di controllo sulle strutture e sul territorio

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13. 83030
Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705



SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO LE RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

Sondaggio: AST08

Committente: ANAS S.P.A.		LEGENDA	Campione Rimaneggiato:	Cr1,2..	Prova Pressiometrica:	◇	Tubo inclinometrico in alluminio:	
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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			Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:	◆	Piezometro a tubo aperto:	
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446	N° Verbale di Accettazione: 446/16		Shelby:	S	Prova Lugeon:	⌵	Piezometro Casagrande:	
N° Certificato: 2159			Deinson - Mazier:	DM	Prova Lefranc	◇	Cella casagrande:	
Località: E78 - uscita Lampugnao			Ostemberg:	O	S.P.T. (Punta chiusa)	PC	Tubo in PVC per Down-hole:	
Attrezzatura: SOILTECH CS05			Carotiere Triplex T6T:	T	S.P.T. (Punta aperta)	PA	Quota falda iniz.	
						Quota falda finale		

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro	
			Pocket σ (kg/cm ²)	Vane Test Cu (kg/cm ²)		% carot.	RQD	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema			Utensile perforazione	Rivestimento Foro
										prof. (m p.c.)	N° Colpi	Note:				
15,00	15,00				Distruzione di nucleo.							15,00	-7,00	MARTELLO E ARIA COMPRESSA (COMPRESSORE 12 BAR; PORTATA 15000 L.)	RIVESTIMENTO PROVVISORIO 152 mm	
15,00																

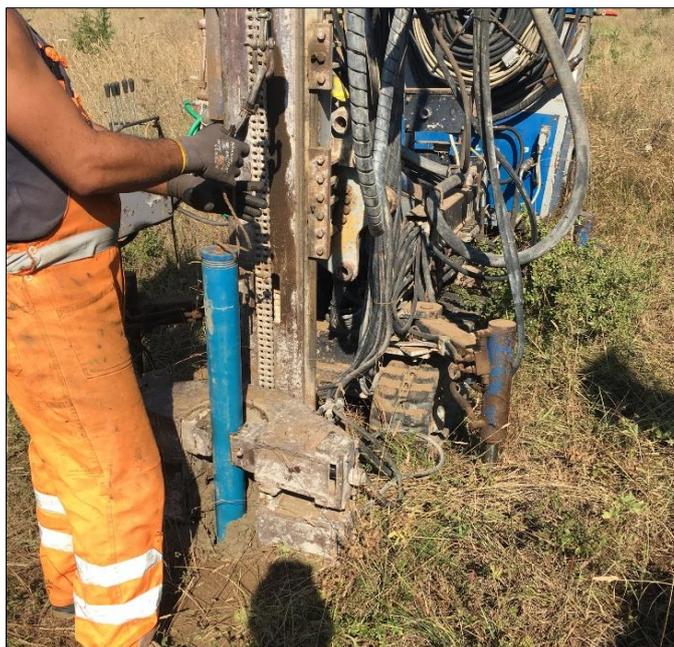
Il Direttore tecnico: Ing. Massimo De lasi

Il Geologo: Dr. Domenico Iannazzone

Massimo De lasi

Domenico Iannazzone

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST08	
Committente: ANAS S.P.A.		pag 3 di 4
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2159	Data di emissione: 08/08/2018	
Località: E78 - uscita Lampugnao		
Data di esecuzione: 26/07/2018		



FASE DI ISTALLAZIONE DEL TUBO PIEZOMETRICO DA 3"



FASE DI RIEMPIMENTO FORO MEDIANTE GHIAIETTO SILICEO

	<h1>DIMMS CONTROL SRL</h1>	SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2004 BS OHSAS 18001:2007
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: AST08	
Committente: ANAS S.P.A.		pag 4 di 4
Lavoro: Richiesta esecuzione attività indagini geognostiche e ambientali per il PMA Itinerario Internazionale 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		
N° protocollo richiesta prove: 5004/16/1015/446		
N° Verbale di Accettazione: 446/16		
N° Certificato: 2159	Data di emissione: 08/08/2018	
Località: E78 - uscita Lampugnao		
Data di esecuzione: 26/07/2018		



FASE DI SPURGO DEL PIEZOMETRO CON GETTO DI ARIA COMPRESSA DOSATA



FINE SONDAGGIO CON ISTALLAZIONE DEL CHIUSINO DI PROTEZIONE

Allegato 1 – Tabella riassuntiva parametri/metodi

Componente Acque Sotterranee						
PARAMETRO	LIMITE D'USCITA	Um	Ante Opera		Corso/Posti D'Opera	
			Metodo analitico	LIMITE DI RILEVABILITA'	Metodo analitico	LIMITE DI RILEVABILITA'
Temperatura dell'aria (Parametro misurato al prelievo)		°C				
Portata volumetrica sorgenti (Parametro misurato al prelievo)		m³/s				
Soggegnenza statica (Parametro misurato al prelievo)		m				
Temperatura dell'acqua (Parametro misurato al prelievo)		°C	APATCNIRISA2100		APATCNIRISA2100	
pH (Parametro misurato al prelievo)			APATCNIRISA2060		APATCNIRISA2060	
Conduttività elettrica a 20°C (Parametro misurato al prelievo)		µS/cm	APATCNIRISA2030		APATCNIRISA2030	
Potenziale Redox (Parametro misurato al prelievo)		mV	APHA2580B		APHA2580B	
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo)		mg/L	APATCNIRISA4120		APATCNIRISA4120	
Carbonio organico		mg/L	UNI1484	0,01	UNI1484	0,01
Fosforo		mg/L	EPA3051A+EPA6010D	0,01	EPA3051A+EPA6010D	0,01
Azoto ammoniacale come NH4		mg/L	UNI11669	0,05	UNI11669	0,05
Cromo VI	5	µg/L	APATCNIRISA3150C	2	EPA 3198 + UNI EN ISO 13294-2-2016	0,5
Cloruri		mg/L	APATCNIRISA4020	1	APATCNIRISA4020	1
Nitrati		mg/L	APATCNIRISA4020	1	APATCNIRISA4020	1
Solfati	250	mg/L	APATCNIRISA4020	1	APATCNIRISA4020	1
Arsenico	10	µg/L	LABO 24	0,25	UNI EN ISO 13294-2-2016	0,1
Cadmio	5	µg/L	APHA3120B	1	APHA3120B	1
Calcio		mg/L	APHA3120B	0,25	APHA3120B	0,25
Cromo totale	50	µg/L	APHA3120B	1	APHA3120B	1
Ferro	200	µg/L	APHA3120B	1	APHA3120B	1
Magnesio		mg/L	APHA3120B	0,25	APHA3120B	0,25
Manganese	50	µg/L	APHA3120B	2	APHA3120B	2
Nichel	20	µg/L	APHA3120B	2	APHA3120B	2
Piombo	10	µg/L	APHA3120B	3	APHA3120B	3
Potassio		mg/L	APHA3120B	0,25	APHA3120B	0,25
Rame	1000	µg/L	APHA3120B	1	APHA3120B	1
Sodio		mg/L	APHA3120B	0,5	APHA3120B	0,5
Zinco	3000	µg/L	APHA3120B	25	APHA3120B	25
Benzene	1	µg/L	APATCNIRISA5140	0,02	APATCNIRISA5140	0,02
Elilbenzene	50	µg/L	APATCNIRISA5140	0,02	APATCNIRISA5140	0,02
m + p -Xilene	10	µg/L	APATCNIRISA5140	0,04	APATCNIRISA5140	0,04
o-Xilene		µg/L	APATCNIRISA5140	0,02	APATCNIRISA5140	0,02
Toluene	15	µg/L	APATCNIRISA5140	0,02	APATCNIRISA5140	0,02
1,1-Dicloroetilene	0,05	µg/L	APAT CNR IRSA 5150 - EPA 5030C+EPAB260C	0,04 - 0,005	EPA 5030C+EPAB260C	0,005
1,2-Dicloroetano	3	µg/L	APATCNIRISA5150	0,1	APATCNIRISA5150	0,1
Clorometano	1,5	µg/L	APATCNIRISA5150	0,3	APATCNIRISA5150	0,3
Cloruro di vinile	0,5	µg/L	APAT CNR IRSA 5150 - EPA 5030C+EPAB260C	0,4 - 0,01	EPA 5030C+EPAB260C	0,01
Esaclorobutadiene	0,15	µg/L	APATCNIRISA5150	0,005	APATCNIRISA5150	0,005
Tetracloroetilene	1,1	µg/L	APATCNIRISA5150	0,001	APATCNIRISA5150	0,001
Tricloroetilene	1,5	µg/L	APATCNIRISA5150	0,005	APATCNIRISA5150	0,005
Triclorometano	0,15	µg/L	APATCNIRISA5150	0,003	APATCNIRISA5150	0,003
Sommatoria organoclorogenati		µg/L	APATCNIRISA5150	0,1	APATCNIRISA5150	0,1
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,05	µg/L	APAT CNR IRSA 5150 - EPA 5030C+EPAB260C	0,05 - 0,005	EPA 5030C+EPAB260C	0,005
1,1,2-Tricloroetano	0,2	µg/L	APATCNIRISA5150	0,04	APATCNIRISA5150	0,04
1,1-Dicloroetano	810	µg/L	APATCNIRISA5150	0,5	APATCNIRISA5150	0,5
1,2,3-Tricloropropano	0,001	µg/L	APATCNIRISA5150	0,001	EPA 5030C+EPAB260C	0,0005
1,2-Dicloroetilene	60	µg/L	APATCNIRISA5150	0,5	APATCNIRISA5150	0,5
Cis 1,2-Dicloroetilene		µg/L	APATCNIRISA5150	0,5	APATCNIRISA5150	0,5
Trans 1,2-Dicloroetilene		µg/L	APATCNIRISA5150	0,5	APATCNIRISA5150	0,5
1,2-Dicloropropano	0,15	µg/L	APATCNIRISA5150	0,04	APATCNIRISA5150	0,04
2,4'-DDD	0,1	µg/L	LABO+EPAB270D	0,01	LABO+EPAB270D	0,01
2,4'-DDE	0,1	µg/L	LABO+EPAB270D	0,01	LABO+EPAB270D	0,01
2,4'-DDT	0,1	µg/L	LABO+EPAB270D	0,01	LABO+EPAB270D	0,01
4,4'-DDD	0,1	µg/L	LABO+EPAB270D	0,01	LABO+EPAB270D	0,01
4,4'-DDE	0,1	µg/L	LABO+EPAB270D	0,01	LABO+EPAB270D	0,01
4,4'-DDT	0,1	µg/L	LABO+EPAB270D	0,01	LABO+EPAB270D	0,01
Aldrin	0,03	µg/L	LABO+EPAB270D	0,01	LABO+EPAB270D	0,01
Beta-essicloroesano	0,1	µg/L	LABO+EPAB270D	0,01	LABO+EPAB270D	0,01
Dieldrin	0,03	µg/L	LABO+EPAB270D	0,01	LABO+EPAB270D	0,01
Iidrocarburi totali	350	µg/L	EPA5021+EPAB015D+ISO9377-2	10	EPA5021+EPAB015D+ISO9377-2	10
MTBE	40	µg/L	EPA5021+EPAB015D	2	EPA5021+EPAB015D	2

NOTE

(*) I parametri sono stati analizzati per le prime 3 campagne con il metodo APAT CNR IRSA 5150, la quarta campagna con il metodo EPA 5030C+EPAB260C nella colonna AO "Limiti di rilevabilità" il primo valore si riferisce alla metodica utilizzata per le prime 3 campagne (APAT CNR IRSA 5150), il secondo valore si riferisce alla metodica utilizzata per la quarta campagna (EPA 5030C+EPAB260C)