

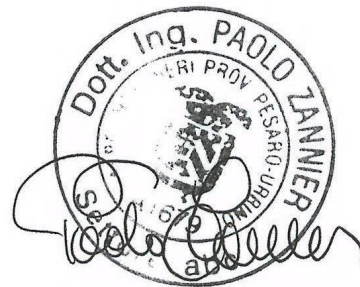


Contraente: 	Progetto: METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE		Cliente:  SNAM RETE GAS
	N. Contratto : N. Commessa :		
N. documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio 1 di 22	Data 20/03/2018	

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**



REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO
02	22/03/2018	EMISSIONE PER CERTIFICAZIONE PIANO	PORTAVIA	CECCONI	MONTONI
01	24/08/2017	EMISSIONE PER MODIFICHE	PORTAVIA	CECCONI	MONTONI
00	01/08/17	EMISSIONE	PORTAVIA	CECCONI	MONTONI

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE			
NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8			
N. Documento:	Foglio	Rev.:	
J01811-ENV-RE-000-0030	2 di 23	00	01 02

INDICE

1	PREMESSA E SCOPO	3
2	SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE SVOLTE IN FASE ANTE-OPERAM	5
2.1	Campagne eseguite	5
2.2	Esito delle indagini ante - operam	5
2.3	Considerazioni sui diffusi superamenti del parametro Arsenico	8
3	STATO DI AVANZAMENTO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE IN CORRISPONDENZA DEI SONDAGGI CONTAMNATI	12
4	STRATEGIA DI INDAGINE PROPOSTA PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI	15
4.1	Programmazione sondaggi	17
4.2	Sondaggi da eseguire in corso d'opera	17
5	SONDAGGIO S15: INDAGINI ESEGUITE	19
6	ELENCO ALLEGATI	23

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE			
NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8			
N. Documento:	Foglio	Rev.:	
J01811-ENV-RE-000-0030	3 di 23	00	01 02

1 PREMESSA E SCOPO

Il presente documento espone il recepimento della prescrizione di cui all'art.1 Sezione A. 8, riportata di seguito, formulata dal "Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota n. 0000242 del 07/10/2014, a cui fa riferimento la successiva comunicazione di ARPA Lombardia del 06/04/2017 (Class.6.2 Fascicolo 2013.1.40.35).

A.8) in merito alla gestione delle terre e rocce da scavo prodotte dalla realizzazione dell'opera (costruzione/ dismissione), in conformità a quanto stabilito dall'art. 186 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i:

- a) *il proponente dovrà effettuare il campionamento dei terreni nell'area interessata dai lavori per la caratterizzazione chimica e chimico-fisica di essi, al fine di accertare la piena compatibilità ambientale delle terre e rocce rispetto al loro riutilizzo; il piano di campionamento, che dovrà essere preventivamente approvato da ARPA Lombardia, dovrà considerare, per la definizione dei parametri da rilevare, la potenziale presenza di sostanze inquinanti connesse con le attività antropiche e con le fonti di pressione ambientale riscontrate sull'area interessata dai lavori; i campionamenti dovranno essere eseguiti tenendo conto degli allegati 2 e 4 del DM 161/2012 con particolare riferimento, per quel che riguarda le indagini previste dall'allegato 2, alla definizione della densità dei campionamenti sulla base di un modello concettuale delle aree o su considerazioni di tipo statistico. I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 Allegato 5, al titolo V parte IV del D .Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.;*
- b) *accertata l'idoneità del materiale scavato al riutilizzo, il proponente dovrà redigere un apposito progetto ove vengano definiti:*
- *le aree di scavo;*
 - *la quantità del materiale che sarà riutilizzato e i tempi di riutilizzo, la collocazione e durata degli stoccaggi temporanei dello stesso e la sua collocazione definitiva;*
 - *la quantità del materiale scavato eccedente e le modalità di rimozione, raccolta e smaltimento dello stesso e degli eventuali corpi estranei provenienti dall'escavazione, secondo le disposizioni in materia di rifiuti.*

Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere sottoposto all'approvazione del Ministero dell'Ambiente della tutela del Territorio e del Mare l'apposito progetto di cui al comma 2, art. 186 del D. Lgs 152/2006;

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio 4 di 23	Rev.: 00 01 02	
--	--------------------------	--------------------------	--

Viene illustrata dunque la strategia di indagine proposta da ARPA che prende atto della ricostruzione dei superamenti rilevati e notificati nel corso dell'indagine preliminare (in fase ante-operam), richiedendo di verificare l'effettiva estensione della sorgente di contaminazione riscontrata ai sensi della Tab.1, all. 5, parte IV del D. Lgs. 152/2006, in corrispondenza dei terreni risultati con valori superiori alle CSC, al fine di garantire l'idoneità del materiale destinato al successivo riutilizzo per il riempimento dello scavo, secondo le modalità di cui al comma 8 dell'articolo 34 del D.L. 133/2014 e s.m.i., o di eseguire una bonifica puntuale in corrispondenza dei punti risultati contaminati isolando eventualmente la porzione di area scavata, della lunghezza complessiva di 2 metri, con teli impermeabili.

E' descritto, nello specifico, lo stato di avanzamento dell'attività di caratterizzazione ambientale eseguita a mezzo di sondaggi di cui alcuni già realizzati, di cui si espongono gli esiti delle analisi confrontati con i precedenti, ed altri in corso d'opera o in programmazione.

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE			
NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8			
N. Documento:	Foglio	Rev.:	
J01811-ENV-RE-000-0030	5 di 23	00	01 02

2 SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE SVOLTE IN FASE ANTE-OPERAM

2.1 Campagne eseguite

La caratterizzazione delle terre e rocce da scavo è stata svolta con una prima campagna di indagini, eseguita tra Dicembre 2014 e Gennaio 2015: in questa fase sono stati eseguiti complessivamente n. 76 sondaggi, dei quali n. 19 attrezzati a piezometro temporaneo, in totale sono stati prelevati ed analizzati n. 204 campioni di terreno e n.19 campioni di acqua sotterranea.

Alla luce degli esiti analitici emersi dalla prima campagna si è resa opportuna, a Maggio 2015, un'integrazione di indagine volontaria volta a verificare e meglio delimitare alcune non conformità emerse. In questa seconda fase sono stati investigati 12 punti e prelevati ed analizzati n.30 campioni di terreno.

2.2 Esito delle indagini ante - operam

Nel complesso i superamenti rispetto ai valori limite delle CSC, di cui all'Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A - Parte IV - Titolo V del D.Lgs 152/06., sono stati rinvenuti in 35 sondaggi posti lungo le linee in progetto e rimozione a differenti profondità comprese tra il piano campagna ed il fondo scavo (max -5 metri), per un totale di 50 campioni contaminati.

Nella Tab. 2.1 sono riportati gli esiti analitici, per i soli parametri che hanno evidenziato non conformità con i rispettivi limiti normativi, riguardanti quei campionamenti eseguiti durante le due campagne di indagine volte alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo. I superamenti riguardano i sondaggi effettuati in n.28 siti.

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento:	Foglio	Rev.:	
J01811-ENV-RE-000-0030	6 di 23	00 01 02	

Tab. 2.1 - Riepilogo dei campioni con concentrazioni superiori alle CSC di cui alla Tab.1, all. 5, parte IV del D.Lvo 152/2006

		Arsenico	Cadmio	Cromo totale	Mercurio	Piombo	Rame	Zinco	Benzo(a)pirene	Idrocarburi (C>12)
		Valori limite CSC (tabella 1, colonna A, allegato 5, al Titolo V parte IV del D.Lvo 152/2006)								
		20	2	150	1	100	120	150	0,1	50
Profondità campione		Concentrazioni riscontrate nei campioni (mg/kg)								
S2	0-1 m	26								
	1-2 m	25								
S3	2-3 m	28								
S13	0-1 m	33	4,23	303	3,63	205	262	859	0,12	177
S13bis *	0-1 m							383		66
S13ter *	0-1 m							437		
S15	1-2 m									73
S15bis *	0-1 m	21								
	1-2 m	24								
S19	1-2 m	24								
S20 *	1-2 m						243	217		77
S20bis *	0-1 m	21								
	1-2 m	26								
	2-3 m	42								
S20ter *	0-1 m	24								
	1-2 m	33								
	2-3 m	44								
S22	1-2 m	67								
S24	0-1 m	28								
S25	3-4 m	37								
S28	2-3 m	38								
	4-5 m	25								
S29	0-1 m	25								
	1-2 m	21								
S6a	0-1 m	35								
	1-2 m	35								
S9a	0-1 m	23				292				
	1-2 m	24								
S9abis *	0-1 m	40								
	1-2 m	45								
S9ater *	0-1 m	28								
	1-2 m	50								
S12a	0-1 m	21								
	1-2 m	30								

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio 7 di 23	Rev.:				
		00	01	02		

		Arsenico	Cadmio	Cromo totale	Mercurio	Piombo	Rame	Zinco	Benzo(a)pirene	Idrocarburi (C>12)
		Valori limite CSC (tabella 1, colonna A, allegato 5, al Titolo V parte IV del D.Lvo 152/2006)								
		20	2	150	1	100	120	150	0,1	50
Profondità campione		Concentrazioni riscontrate nei campioni (mg/kg)								
S13a	0-1 m	22								
S1r	0-1 m	24								
S3r	0-1 m							464		57
	2-3 m							241		
S3rbis *	0-1 m							175		
S3rter *	0-1 m							161		
S5r	1-2 m	50								
S1ra	1-2 m	21								

I sondaggi indicati con la lettera "a" sono relativi alle opere connesse, mentre quelli con la lettera "r" alle opere in rimozione; "ra" indica le opere connesse in rimozione. Infine, con () sono indicati quelli eseguiti durante la campagna di indagine integrativa.*

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio 8 di 23	Rev.:				
		00	01	02		

2.3 Considerazioni sui diffusi superamenti del parametro Arsenico

Dall'analisi della distribuzione spaziale dei sondaggi i cui campioni hanno mostrato superamenti delle CSC di Arsenico, si può notare come questi siano localizzati nella zona compresa tra Siziano e Casorate Primo, in provincia di Pavia, con valori compresi tra 21 e 67 mg/kg. Il valore medio di tutti i superamenti è 31,18 mg/kg.

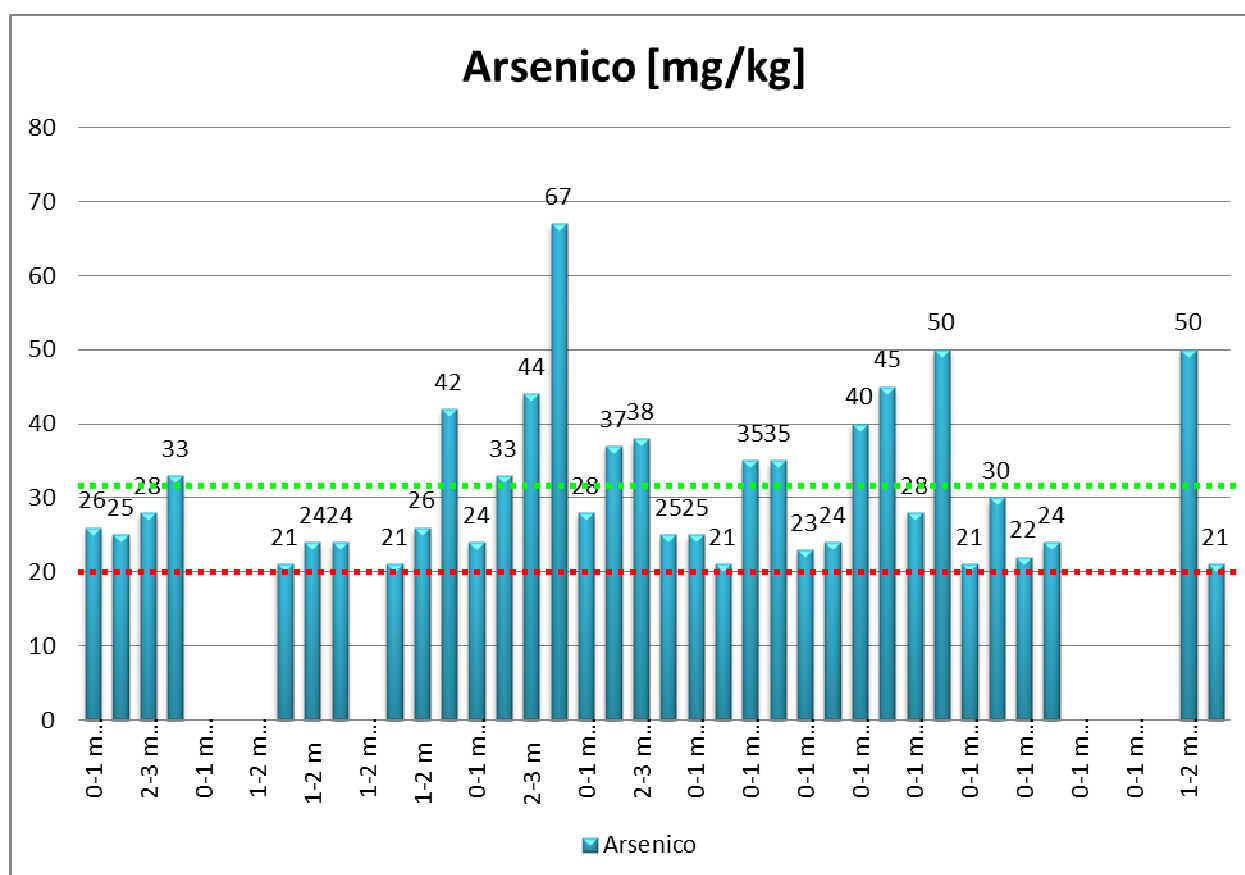


Fig. 2.1 - Superamenti delle concentrazioni di Arsenico nei campioni analizzati durante le campagne di caratterizzazione ante operam (in rosso la CSC di riferimento, il valore medio dei superamenti).

Le alte concentrazioni di Arsenico, potrebbero essere dovute, in parte al fatto che nelle pianure alluvionali con suoli ricchi di materiali organici e/o limo e argilla (sistema multifalda della Pianura Padana) vi sono "anomalie geochimiche" intese come aree naturalmente arricchite di Arsenico, in parte all'intensa attività agricola e industriale presente in queste aree geografiche.

Possiamo infatti distinguere due tipologie di concentrazioni:

- Concentrazione pedo-geochimica: concentrazione di una sostanza in un suolo risultante dalla somma dei processi geologici e pedologici con esclusione di qualsiasi apporto di origine antropica

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento:	Foglio	Rev.:				
J01811-ENV-RE-000-0030	9 di 23	00 01 02				

- Concentrazione di fondo o di fondo naturale-antropico: concentrazione di una sostanza in un suolo risultante dalla somma dei processi geologici e pedologici che include gli apporti da sorgenti diffuse.

La contaminazione antropica per gli inquinanti inorganici interessa principalmente il suolo in superficie. La concentrazione misurata nell'orizzonte più superficiale rappresenta la somma di entrambe le componenti e viene considerata come il valore di fondo delle sostanze che sono nel suolo per effetto degli apporti antropici (Fonte: "Presenza dell'arsenico nei suoli agricoli e nelle acque sotterranee in Italia: importanza dei determinanti geogenici e antropici per la gestione del rischio della salute umana"). Per i campioni in oggetto, la media dei superamenti delle concentrazioni di Arsenico calcolata per lo strato più superficiale (0 – 100 cm) è di 26,5 mg/kg.

Nell'ambito delle attività dell'EUROGEOSURVEY GEOCHEMISTRY EXPERT GROUP, lo studio "Distribuzione dell'arsenico nei suoli agricoli e nelle acque in Italia" ha messo in evidenza che "i suoli italiani sono caratterizzati da concentrazioni di Arsenico alquanto elevate con un valore mediano intorno agli 8 mg/kg contro i 5,5 mg/kg dei suoli europei. L'intervallo di concentrazione dei suoli italiani va da un minimo di 0,8 mg/kg ad un massimo di 62,2 mg/kg. Le concentrazioni più elevate sono state riscontrate nei suoli del nord Italia tra Milano e Aosta. In vaste aree della Lombardia, del Lazio, della Liguria e del Piemonte i tenori di fondo naturale sono superiori ai 20 mg/kg che rappresenta la soglia di concentrazione limite per i suoli destinati ad uso residenziale/ricreativo." Nelle successive immagini si riportano le mappe delle concentrazioni di Arsenico in superficie, elaborate nell'ambito del progetto "GEMAS Geochemical Mapping of Agricultural and grazing land soil", esse risultano in linea con quanto emerso dalle campagne di caratterizzazione svolte per i metanodotti in oggetto.

Superamenti di Arsenico di entità confrontabile con quelli descritti sono già stati rilevati durante la campagna d'indagine eseguita per la caratterizzazione dell'area interessata dal progetto del metanodotto "Allacciamento Italgas Storage di Cornegliano Laudense DN 1050 (42"), DP 75 bar" basata sull'esecuzione di 25 microsondaggi e 75 prelievi e descritta nel documento presentato con lettera prot. REINV/NOCC/MRC/204 il 19 febbraio 2014 agli Enti competenti del procedimento di Verifica di Assoggettabilità a VIA (MATTM, Regione Lombardia, Provincia di Lodi e Comuni interessati) dal titolo "indagini ambientali metanodotto allacciamento Italgas Storage Cornegliano Laudense DN 1050 (42") DP 75 BAR". Inoltre, in quell'occasione, la ricerca bibliografica eseguita aveva già evidenziato la presenza di un valore caratteristico della zona per quanto riguarda l'Arsenico, come riportato nello studio pubblicato dall'Università di Pavia, dal CNR e dall'Arpa Lombardia "Caratterizzazione della qualità e origine delle acque sotterranee del Lodigiano mediante metodi idrochimici ed isotopici".

"Tale presenza, infatti, risulta attribuibile sia a cause naturali (presenza di materia organica sepolta e condizioni ossido-riduttive del sottosuolo) che a cause antropiche, nella fattispecie al metodo di irrigazione dei terreni agricoli per scorrimento che esercita un sicuro controllo, almeno stagionalmente, sulle condizioni redox dell'acquifero. Infatti la presenza di Arsenico è favorita da condizioni anaerobiche (e quindi riducenti) che si instaurano in superficie a causa del metodo di irrigazione a scorrimento veloce attuato nelle campagne del lodigiano. L'ambiente riducente inoltre favorisce il processo di

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio 10 di 23	Rev.:				
		00	01	02		

denitrificazione dei nitrati (presenti nei fertilizzanti), che può essere a sua volta associato ad un aumento della concentrazione di Arsenico."

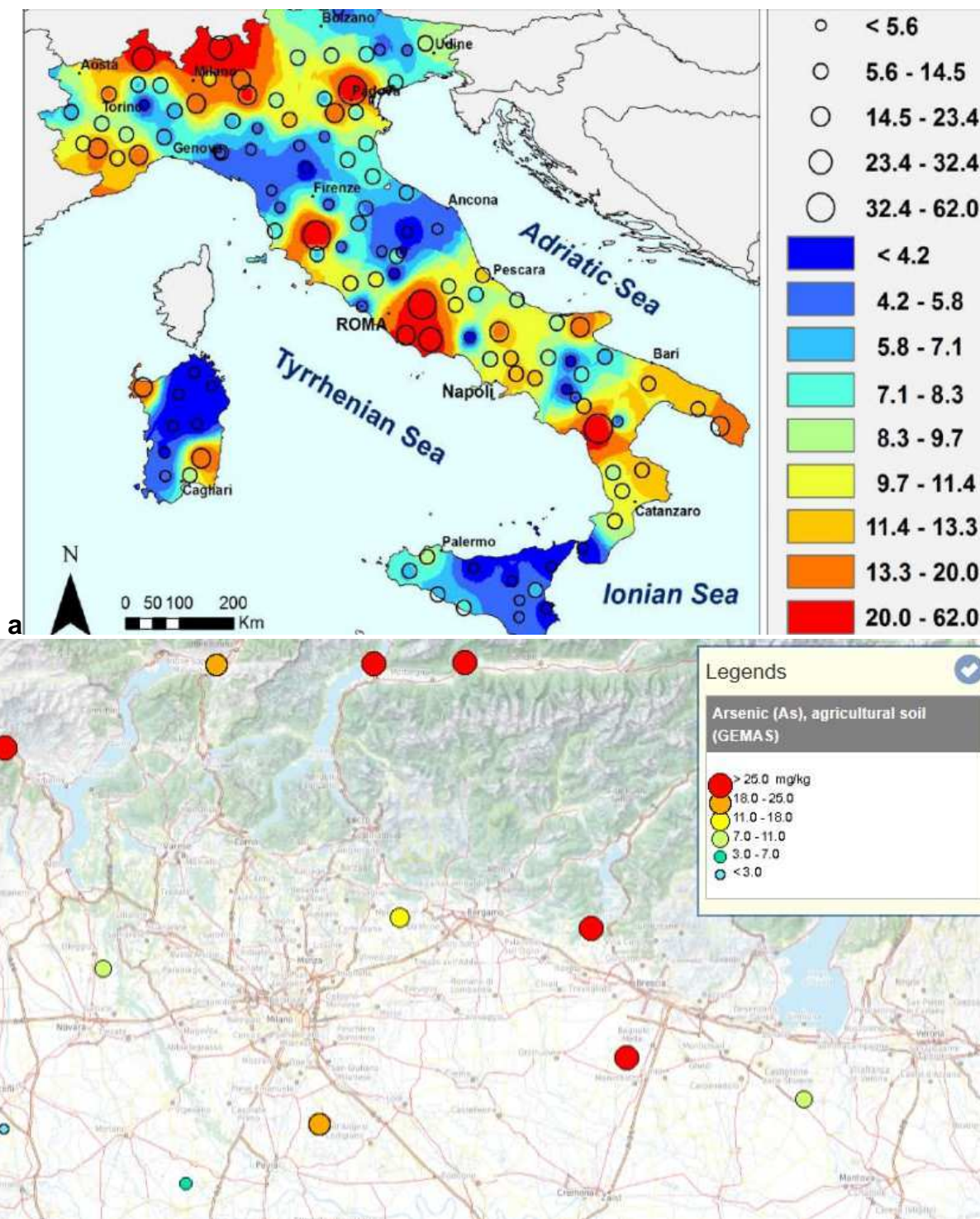


Fig. 2.2 (a – b) - Caratterizzazione geochimica dei suoli agricoli in Europa (EuroGeoSurveys GEMAS project 2014): concentrazione di Arsenico (0-20 cm).

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio 11 di 23	Rev.: 00 01 02	
--	---------------------------	--------------------------	--

A supporto di quanto emerso si segnala inoltre il documento bibliografico di ANPA-Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente "I fertilizzanti commerciali - Aspetti normativi e primi risultati sulla caratterizzazione analitica di alcuni prodotti in commercio", individuato dal sito internet di ISPRA. In tale documento sono riportati gli esiti di una caratterizzazione analitica effettuata su campioni di fertilizzante comunemente presenti in commercio e di differenti tipologie (concimi organici, concimi organo-minerali, ammendanti): su tali campioni sono stati ricercati alcuni elementi inorganici e alcuni composti organici. I risultati di questa caratterizzazione hanno mostrato la presenza di concentrazioni massime di metalli anche importanti, per alcuni dei parametri interessati dal presente documento, come Arsenico, Cadmio, Piombo, Rame e Zinco. Sebbene la maggior parte dei campioni analizzati risultino conformi con la normativa vigente in ambito di commercializzazione di fertilizzanti, si evidenzia come in alcuni casi i valori misurati risultino superiori alle rispettive CSC vigenti in ambito della normativa ambientale per la destinazione d'uso verde e residenziale.

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE			
NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8			
N. Documento:	Foglio	Rev.:	
J01811-ENV-RE-000-0030	12 di 23	00	01 02

3 STATO DI AVANZAMENTO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE IN CORRISPONDENZA DEI SONDAGGI CONTAMINATI

Partendo dalla prima caratterizzazione effettuata in ante operam, in fase di cantiere si è poi proceduto ad intervenire laddove i sondaggi avevano rilevato superamenti delle CSC. In funzione dello stato di avanzamento del cantiere alcuni di questi sono già stati processati, mediante:

- Bonifica puntuale con asportazione dei terreni in corrispondenza di 2 m lineari a cavallo del punto. Tale azione rispecchia quanto riportato nel Doc. J01811-ENV-RE-000-0027
- Caratterizzazione ulteriore dell'area mediante campionamenti ogni 30 m al fine di circoscrivere la contaminazione. Tale criterio sarà d'ora in poi seguito anche per l'indagine dei punti ancora da lavorare
- Per alcuni sondaggi non sarà necessario eseguire le caratterizzazioni supplementari, dal momento che ricadono all'interno di opere trenchless; in tal caso le terre risultanti saranno conferite in discarica

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio		Rev.:			
	13	di 23	00	01	02	

Sondaggio	Prov.	Lotto	Picchetto	Stato avanzamento
OPERE IN PROGETTO				
Met. Cervignano-Mortara DN 1400 (56"), DP 75 bar				
S2	LO	I	PK 16 Tronco 1	Rimossi 2 m lineari
S3	LO	I	V 52 Tronco 1	Il sondaggio ricade all'interno del Microtunnel Muzza
S13	PV	I	PK 3 Tronco 2	Il sondaggio ricade all'interno di una Trivella spingitubo
S13 bis	PV	I	PK 403 Tronco 1	Il sondaggio ricade all'interno di una Trivella spingitubo
S13 ter	PV	I	PK 403 Tronco 1	Il sondaggio ricade all'interno di una Trivella spingitubo
S15	PV	I	PK 45 Tronco 2	Punti indagati con sondaggi ogni 30 m
S15 bis	PV	I	PK 51 Tronco 2	Il sondaggio ricade all'interno di una Trivella spingitubo
S19	MI	I	PK 186 Tronco 2	Rimossi 2 m lineari
S20	MI	I	PK 209 Tronco 2	Il sondaggio ricade all'interno di un Direct Pipe
S20 bis	MI	I	PK 205 Tronco 2	Il sondaggio ricade all'interno di un Direct Pipe
S20 ter	PV	I	PK 217 Tronco 2	Il sondaggio ricade all'interno di un Direct Pipe
S22	PV	I	PK 258 Tronco 2	Rimossi 2 m lineari
S24	PV	I	PK 314 Tronco 2	Rimossi 2 m lineari
S25	PV	I	PK 344 Tronco 2	Rimossi 2 m lineari
S28	PV	II	PK 98 Tronco 3	Rimossi 2 m lineari
S29	PV	II	PK 132 Tronco 23	Rimossi 2 m lineari
Derivazione per Giussago e Lacchiarella				
S6a	PV	I	/	Punti indagati con sondaggi ogni 30 m
Allacciamento Comune di Lacchiarella 2^ presa				
S9a	MI	I		Punti da indagare con sondaggi ogni 30 m
S9a bis	MI	I		Punti da indagare con sondaggi ogni 30 m

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio		Rev.:			
	14	di 23	00	01	02	

Sondaggio	Prov.	Lotto	Picchetto	Stato avanzamento
S9a ter	MI	I	/	Punti da indagare con sondaggi ogni 30 m
All. Com. di Rosate				
S12a	MI	II	/	Rimossi 2 m lineari
S13a	MI	II	/	Rimossi 2 m lineari
OPERE IN RIMOZIONE				
Met. Sergnano-Mortara DN 750 (30"), MOP 70 bar				
S1r	LO	I		Tratto non ancora lavorato
S3r	MI	I		Tratto non ancora lavorato
S3r bis	MI	I		Tratto non ancora lavorato
S3r ter	MI	I		Tratto non ancora lavorato
S5r	PV	I		Tratto non ancora lavorato
Allacciamento Rubinetterie Mamoli DN 100 (4"), MOP 70 bar				
S1ra	MI	I		Tratto non ancora lavorato

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE			
NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8			
N. Documento:	Foglio	Rev.:	
J01811-ENV-RE-000-0030	15 di 23	00	01 02

4 STRATEGIA DI INDAGINE PROPOSTA PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

In corrispondenza dei 20 punti in cui è stato riscontrato il superamento delle CSC, ad esclusione di quelli in corrispondenza dei quali il metanodotto è già stato posato o che ricadono all'interno di un'opera trenchless, si procederà all'esecuzione di ulteriori analisi mediante carotaggio, con un passo di 30 m circa a monte e a valle del campione contaminato di partenza.

La presente proposta riguarderà solamente 11 siti, poichè rimangono esclusi dalla procedura illustrata di seguito i siti ascrivibili ai sondaggi n. 3, 13, 13 bis, 13 ter 15 bis, 20, 20 bis e 20 ter dal momento che gli stessi ricadono in tratti in cui è prevista la posa della linea mediante opera trenchless (Trivella spingitubo, Direct Pipe, Microtunnel). La linea generale adottata nei casi di trivellazioni (trivelle spingitubo e trenchless), infatti, è quella di smaltire per intero le terre derivanti in discarica autorizzata.

Le indagini procederanno fino a che non si otterranno campioni non contaminanti in corrispondenza di un singolo nuovo sondaggio.

In ogni caso, per ogni punto, coincidente con i sondaggi contaminati di partenza, il criterio generale prevede che l'estensione massima del territorio caratterizzabile sia il raggiungimento del sondaggio non contaminato, più vicino, in base ai risultati delle campagne eseguite in fase dicaratterizzazione iniziale.

Qualora tra queste distanze si interpongano strade, ferrovie, corsi d'acqua o discontinuità in genere (naturali o antropiche), queste rappresenteranno il limite dell'estensione massima di indagine.

Le estensioni massime delle aree potenzialmente da caratterizzare sono analizzate in Tab. 4.1.

I sondaggi si spingeranno fino a raggiungere le quote di fondo scavo delle trincee che verranno realizzate per la posa/rimozione delle condotte, le quali differiscono in funzione del diametro nominale (DN) della tubazione, in analogia a quanto fatto durante le prime due campagne di indagine.

Per ciascun nuovo sondaggio verranno prelevati, come minimo, i seguenti campioni di terreno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona intermedia;
- campione 3: nella zona di fondo scavo.

Per i sondaggi di profondità inferiore a 2 m i campioni da sottoporre ad analisi saranno almeno 2: uno per ciascun metro di profondità.

Si procederà con il prelievo di campioni aggiuntivi nel caso in cui si verificano le seguenti situazioni:

- n.1 campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE				
NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8				
N. Documento:	Foglio		Rev.:	
J01811-ENV-RE-000-0030	16	di	23	00 01 02

- n.1 campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato

Il campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media. Invece i campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) saranno prelevati con il criterio puntuale.

Tab. 4.1 - Estensioni massime delle caratterizzazione per i punti di cui alla Tab. 2.1 che riportano superamenti delle CSC

Sondaggio di partenza n.	Limite a valle del punto	Limite a monte del punto	Estensione lineare (m)	N. di sondaggi massimo previsti
OPERE IN PROGETTO				
Met. Cervignano-Mortara DN 1400 (56"), DP 75 bar				
S15	Sondaggio S15 ter non contaminato	S15 bis contaminato solo da Arsenico	550	18
Derivazione per Giussago e Lacchiarella				
S6a	Via Alomira	Cavo Mata	280	9
Allacciamento comune di Lacchiarella 2 presa				
S9a S9a bis S9a ter	Via Fratelli Rosselli	Attraversamento rogge	980	32
OPERE IN RIMOZIONE				
Met. Sergnano-Mortara DN 750 (30"), MOP 70 bar				
S1r	Strada Provinciale n. 218	Campo sportivo	660	22
S3r S3r bis* S3r ter*	Strada Provinciale n. 17	Autostrada A1	200	5
S5r	Strada Provinciale n. 205	Cavo Marocco	220	7
Allacciamento Rubinetterie Mamoli DN 100 (4"), MOP 70 bar				
S1ra	All. Industrie Chimiche Leri	Parcheggio	250	8

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE			
NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8			
N. Documento:	Foglio	Rev.:	
J01811-ENV-RE-000-0030	17 di 23	00	01 02

Per ogni sondaggio si provvederà alla ricerca degli analiti già indagati nelle precedenti campagne

Qualora i terreni non risultassero idonei al loro riutilizzo in situ, in fase di cantiere, si provvederà ad isolare i corrispondenti tratti con l'apposizione di teli impermeabili a fondo scavo e sulle pareti fino ad un'altezza almeno pari a quella della generatrice superiore della tubazione, e comunque al di sotto del nastro di avvertimento, e a ricoprire la condotta con terreno pulito.

4.1 Programmazione sondaggi

Considerate le tempistiche delle lavorazioni in relazione alle particolari condizioni operative di cantiere, la situazione/programmazione dei sondaggi risulta la seguente:

Sondaggio n.	N. di sondaggi eseguiti/previsti	Stato attività
OPERE IN PROGETTO		
Met. Cervignano-Mortara DN 1400 (56"), DP 75 bar		
S15	18	Sondaggi eseguiti nei giorni 26-29 settembre 2017. Si veda Capitolo 5 per dettagli
Derivazione per Giussago e Lacchiarella		
S6a	9	Sondaggi eseguiti nel giorno 08 Marzo 2018
Allacciamento comune di Lacchiarella 2 presa		
S9a S9a bis S9a ter	32	Sondaggi in corso. Iniziati il 20 Marzo 2018.
OPERE IN RIMOZIONE		
Met. Sergnano-Mortara DN 750 (30"), MOP 70 bar		
S1r	22	Sondaggi previsti per Autunno 2018.
S3r S3r bis* S3r ter*	5	Sondaggi previsti per Autunno 2018.
S5r	7	Sondaggi previsti per Autunno 2018.
Allacciamento Rubinetterie Mamoli DN 100 (4"), MOP 70 bar		
S1ra	8	Sondaggi previsti per Autunno 2018.

4.2 Sondaggi da eseguire in corso d'opera

In virtù del fatto che le lavorazioni lungo la linea Cervignano-Mortara sono già iniziate, potrebbero verificarsi situazioni in cui le tempistiche di cantiere non consentono di realizzare i sondaggi prima dell'avvenuto scavo della trincea e come sopra descritto. In tali casi si dovrà operare in corso d'opera, mediante campionamento dei cumuli derivati dalle operazioni di scavo, così come previsto dall'allegato 8, parte A del D.M. 161/201. Il set di

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio 18 di 23	Rev.: 00 01 02	
--	---------------------------	--------------------------	--

analiti da indagare resta il medesimo della procedura già trattata; rimane valido anche il criterio della massima estensione di indagine e del passo di campionamento.

L'allegato 8 citato stabilisce che "ogni singolo cumulo dovrà essere caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Oltre ai cumuli individuati con il metodo su esposto sarà sottoposto a caratterizzazione il primo cumulo prodotto e, successivamente, ogni qual volta si verificano variazioni del processo di produzione, della litologia dei materiali e nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione."

Le aree di caratterizzazione in cui saranno disposti i cumuli saranno localizzate lungo l'area di passaggio e verranno opportunamente messe in sicurezza mediante impermeabilizzazione, in attesa della risposta delle analisi di laboratorio.

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE			
NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8			
N. Documento:	Foglio	Rev.:	
J01811-ENV-RE-000-0030	19 di 23	00	01 02

5 SONDAGGIO S15: INDAGINI ESEGUITE

Come visibile in Tab. 2.1 in corrispondenza del sondaggio S15 la contaminazione da Idrocarburi, è presente solo nello strato 1-2 m. La caratterizzazione effettuata precedentemente all'avvio della fase di scavo secondo le modalità sopra descritte, è stata eseguita nei giorni dal 26 al 29 settembre 2017.



Fig. 5.1 - localizzazione del sondaggio S15 e sondaggi adiacenti.

Le aliquote di terreno sono state etichettate con il seguente criterio: S15_SG/CG_X_CY_z

dove:

- S15 identifica il sondaggio contaminato di partenza
- SG se il campione è nella direzione del senso gas
- CG se il campione è contrario alla direzione del senso gas
- X è un numero progressivo che identifica il passo dal sondaggio di partenza (1, 2, 3.....)

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento:	Foglio	Rev.:				
J01811-ENV-RE-000-0030	20 di 23	00 01 02				

- CY (*) è il numero che indica se si tratta del:
 - C1 (Campione 1) da 0 a 1 m dal piano campagna;
 - C2 (Campione 2): nella zona intermedia;
 - C3 (Campione 3): nella zona di fondo scavo;
- z è una lettera che identifica l'aliquota:
 - a) Campione da inviare in laboratorio
 - b) Campione per archivio

(*) CY per profondità inferiori o uguali a 2 m, i campioni sono solo 2 (C1 e C2).

Nello specifico dalle indagini in campo è emerso che in corrispondenza della serie di sondaggi CG (contro gas) il piano campagna si trova ad una quota più alta rispetto alla serie SG (senso gas); ciò ha portato ad un rinvenimento della falda superficiale a quote differenti. Di rimando, nei sondaggi CG è stato possibile prelevare 3 campioni per sondaggio per tutte le profondità della trincea.

In Senso Gas invece i campioni prelevati sono stati solamente due a causa della presenza di acqua di falda già a 2 metri di profondità.



Fig. 5.2 - Dettaglio dei punti di campionamento effettuati per circoscrivere la contaminazione in corrispondenza del sondaggio S15.

In allegato 3 sono riportati i rapporti di prova relativi alla campagna di indagine. Come è possibile osservare, l'unico parametro che presenta valori superiori ai limiti è l'Arsenico,

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE			
NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8			
N. Documento:	Foglio	Rev.:	
J01811-ENV-RE-000-0030	21 di 23	00	01 02

rinvenuto in concentrazioni superiori ai 20 mg/Kg s.s. (Tab. 2.1) per un tratto di 210 m circa in Contro Gas, vale a dire fino al Terreno S15_CG_7_C1.

Tab. 5.1 - Estrapolazione dei risultati dei sondaggi per il solo parametro Arsenico

Conc. di Arsenico (mg/Kg s.s.)	Denominazione Terreno prelevato in Contro Gas	Conc. di Arsenico (mg/Kg s.s.)	Denominazione Terreno prelevato in Senso Gas
94	S15_CG_1_C1_a	11	S15_SG_1_C1_a
15	S15_CG_1_C2_a	7	S15_SG_1_C2_a
8	S15_CG_1_C3_a	14	S15_SG_2_C1_a
53	S15_CG_2_C1_a	8	S15_SG_2_C2_a
20	S15_CG_2_C2_a	16	S15_SG_3_C1_a
11	S15_CG_2_C3_a	12	S15_SG_3_C2_a
62	S15_CG_3_C1_a	12	S15_SG_4_C1_a
43	S15_CG_3_C2_a	7	S15_SG_4_C2_a
8	S15_CG_3_C3_a	18	S15_SG_5_C1_a
54	S15_CG_4_C1_a	9	S15_SG_5_C2_a
9	S15_CG_4_C2_a	15	S15_SG_6_C1_a
6	S15_CG_4_C3_a	7	S15_SG_6_C2_a
31	S15_CG_5_C1_a	12	S15_SG_7_C1_a
7	S15_CG_5_C2_a	11	S15_SG_7_C2_a
6	S15_CG_5_C3_a	14	S15_SG_8_C1_a
67	S15_CG_6_C1_a	7	S15_SG_8_C2_a
8	S15_CG_6_C2_a	12	S15_SG_9_C1_a
3	S15_CG_6_C3_a	7	S15_SG_9_C2_a
32	S15_CG_7_C1_a		
6	S15_CG_7_C2_a		
3	S15_CG_7_C3_a		
20	S15_CG_8_C1_a		
3	S15_CG_8_C2_a		
3	S15_CG_8_C3_a		
11	S15_CG_9_C1_a		
7	S15_CG_9_C2_a		
2	S15_CG_9_C3_a		

Solamente in corrispondenza del sondaggio S15_CG_3 il superamento va oltre il primo strato (0-1 m, etichettato come C1) e si estende anche in corrispondenza dello strato 1-2 m (etichetta C2).

La profondità di scavo della trincea è stata circa pari a 4 m mentre la larghezza di circa 2 m.

In base ai risultati riportati in Tab. 5.1, sono stati destinati a smaltimento 612 mc circa di terreno, derivato dai seguenti strati indagati:

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio 22 di 23	Rev.: 00 01 02	
--	---------------------------	--------------------------	--

- Strato 0-1 m dal sondaggio S15_CG_1 al sondaggio S15_CG_7, aggiunto di ulteriori 15 m rispetto al punto S15_CG_7, e corrispondenti a 225 m di trincea (210+15) in Contro Gas

$$225 m * 1 m * 2 m = 450 mc$$

- Strato 1-2 m in un intorno del sondaggio S15_CG_3, corrispondente a 30 m di trincea

$$30 m * 1 m * 2 m = 60 mc$$

Si consideri poi l'aumento volumetrico di 6/5 derivato dal prelievo del materiale.

$$(450 mc + 60 mc) * 6/5 = 612 mc$$

Le attività di smaltimento sono state concluse in data 09.03.2018.

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar
E OPERE CONNESSE**

**NOTA INTEGRATIVA PER LA GESTIONE delle TERRE E ROCCE DA SCAVO
DEC/242 EDL 07/10/2014 PRESCRIZIONE A.8**

N. Documento: J01811-ENV-RE-000-0030	Foglio 23 di 23	Rev.: 00 01 02	
--	---------------------------	--------------------------	--

6 ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1 - Tracciato di progetto con ubicazione sondaggi
[J01811-ENV-DW-000-0016]

ALLEGATO 2 - Rapporti di prova dei sondaggi eseguiti per circoscrivere la
contaminazione in un intorno del punto S15