INDICE

PREMESSA..... 2
Fronti di scavo attivi 2
PREVISIONE PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ACQUE SOTTERRANEE. 3
Stato di avanzamento del Progetto di monitoraggio ambientale acque sotterranee..... 7
INTEGRAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE 8
Lotto 2 8
Lotto 4 9

ALLEGATI

- Progetto di Monitoraggio Ambientale del Potenziamento Infrastrutturale Voltri-Brignole:
  - Relazione GCE100E22RGAC0000001B
  - Planimetria Lotto 2 GCE102E22P6AC0000001B
  - Planimetria Lotto 4 GCE104E22P6AC0000001B
- Planimetria complessiva punti di monitoraggio acque sotterranee (Lotto 2)
- Planimetria complessiva punti di monitoraggio acque sotterranee (Lotto 4)

PREMESSA

Il presente documento si pone l'obiettivo di rispondere alla prescrizione di cui alla Sezione A) (Integrazione della documentazione) punto 4. formulata dalla Regione Liguria nella Delibera della Giunta Regionale n. 224 del 28/02/2014 di approvazione del Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012, nell'ambito dei lavori di Potenziamento Infrastrutturale del Nodo di Genova, Tratta Voltri-Brignole.

In particolare, nella suddetta prescrizione si richiede di "*integrare il Piano di monitoraggio delle acque sotterranee al fine di verificare l'assenza di contaminazione delle stesse durante gli scavi, secondo un protocollo da sottoporre all'esame degli uffici competenti del Dipartimento Ambiente della Regione Liguria e di ARPAL*", pertanto il presente Protocollo operativo verrà sottoposto all'esame degli Enti competenti al fine di una preventiva condivisione delle attività di seguito proposte.

Nel Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012 approvato con prescrizioni con DGR n. 224/2014 (GCE100E22RHTA0000001B del Dicembre 2013), rispetto alla precedente versione (GCE100E22RHTA0000001A del Marzo 2013), in riferimento alla particolare distribuzione degli interventi all'aperto in progetto nonché a seguito delle indagini integrative eseguite, si è ritenuto cautelativo prevedere la gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti unicamente per quelli provenienti dalle opere in sotterraneo e pertanto dal Lotto 2 e dal Lotto 4 del Potenziamento Infrastrutturale del Nodo di Genova, Tratta Voltri-Brignole.

In relazione alla prescrizione ricevuta per il monitoraggio delle acque sotterranee ed alla tipologia di opere di scavo previste, nel presente documento verranno pertanto trattati unicamente i Lotti di scavo 2 e 4 oggetto del Piano di Utilizzo evidenziando inoltre i punti di campionamento già previsti dal Progetto di Monitoraggio Ambientale del Potenziamento Infrastrutturale Voltri-Brignole (GCE100E22RGAC0000001B del Maggio 2009).

Fronti di scavo attivi

In riferimento a quanto prescritto dalla DGR n. 224/2014 relativamente alla necessità di "*integrare il Piano di monitoraggio delle acque sotterranee al fine di verificare l'assenza di contaminazione delle stesse durante gli scavi, secondo un protocollo da sottoporre all'esame degli uffici competenti del Dipartimento Ambiente della Regione Liguria e di ARPAL*", la pianificazione delle attività sotto descritte è stata eseguita considerando i fronti di scavo ad oggi attivi, a partire dai quali verranno avviate le future opere in sotterraneo oggetto del Piano di Utilizzo ai sensi del D.M. 161/2012.

In particolare, le informazioni relative ai n. 5 fronti di scavo attivi sono state desunte dallo stato di avanzamento in essere, trasmesso dalla Direzione Lavori di Italferr.

Ciò premesso, allo stato attuale i fronti di scavo attivi e le rispettive litologie attraversate risultano essere i seguenti:

- Lotto 2:
  - Galleria Bretella di Voltri - Lato Borzoli: pk 9+024,90 (Metabasalti)
  - Galleria Bretella di Voltri - Lato Fegino: pk 11+361,36 (Argille a Palombini)
- Lotto 4:
  - Galleria Nuova San Tomaso - Lato Principe: pk 3+949,11 (Flysch di Monte Antola)
  - Galleria Nuova San Tomaso - Lato Brignole: pk 5+097,00 (Flysch di Monte Antola)
  - Galleria Nuova Colombo - Lato Principe: pk 3+972,49 (Flysch di Monte Antola)
  - Galleria Nuova Colombo - Lato Brignole: pk 5+368,40 (Flysch di Monte Antola)

PREVISIONE PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ACQUE SOTTERRANEE

Al fine di delineare un quadro conoscitivo completo relativamente all'attività di monitoraggio della matrice acque sotterranee, si riporta di seguito un estratto di quanto previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale del Potenziamento Infrastrutturale Voltri-Brignole (GCE100E22RGAC0000001B del Maggio 2009) per i Lotti in oggetto (Lotto 2 e Lotto 4) ed in particolare per quanto previsto in corrispondenza dei siti di produzione dei materiali di scavo oggetto del Piano di Utilizzo, rimandando per i dettagli al documento riportato in allegato.

Il programma di monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere sul sistema idrogeologico, al fine di prevenire alterazioni di tipo quanti-qualitativo delle acque. A tal fine si evidenzia che tale programma ha tenuto conto delle specifiche prescrizioni riportate nella Delibera CIPE n. 79/2003 di approvazione del Progetto Definitivo del Potenziamento infrastrutturale della tratta ferroviaria Voltri – Brignole, nella quale era stato specificamente richiesto il controllo della fascia di influenza esercitata dalle gallerie sul quadro idrogeologico.

Gli impatti previsti, infatti, riguardano principalmente la possibile variazione del livello piezometrico nei depositi litoidi oggetto di scavo e la potenziale diffusione in falda di sostanze inquinanti legate al processo di avanzamento e rivestimento delle gallerie oltre alla potenziale infiltrazione di sostanze inquinanti per percolazione nelle aree di cantiere.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), in particolare, prevede l'effettuazione delle misure in corrispondenza di punti d'acqua esistenti, alcuni dei quali costituiti da pozzi o sorgenti per l'approvvigionamento di centri abitati, nonché il monitoraggio delle acque drenate dalle gallerie, sia per verificare che esse non risultino contaminate dai processi di costruzione, sia per verificarne la quantità. Esso è articolato nelle seguenti fasi:

- Monitoraggio Ante Operam (AO) – durata di un anno, con lo scopo di definire le caratteristiche, in termini quantitativi e qualitativi, delle acque prelevate dai pozzi e dalle sorgenti di interesse per il loro valore come risorse presenti nell'area interessata dai lavori, in assenza dei disturbi provocati dalle lavorazioni e dall'opera in progetto, nonché definire gli interventi possibili per ristabilire eventuali condizioni di disequilibrio che dovessero verificarsi nelle successive fasi di CO o PO;
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) – durata pari al tempo di realizzazione delle opere, con lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non induca alterazioni dei caratteri quantitativi e qualitativi del sistema delle acque sotterranee, evidenziare eventuali variazioni di livello dei pozzi esistenti nella zona e variazioni di portata delle sorgenti, definire i volumi d'acqua drenati dalle gallerie e segnalare eventuali variazioni dello stato chimico delle acque e situazioni di inquinamento;
- Monitoraggio Post Operam (PO) – durata di un anno, con lo scopo di verificare gli effetti a lunga scadenza dell'opera sull'ambiente idrico sotterraneo, e controllare che le procedure connesse con l'esercizio della linea non interferiscano con le acque o che abbiano su queste un effetto trascurabile.

In generale le operazioni di monitoraggio avranno una frequenza ben stabilita per ciascuna delle tre fasi AO, CO, PO e per ciascuna tipologia di punto di misura. In generale, saranno rilevati i livelli statici dei pozzi, i livelli dinamici delle sorgenti captate, le portate delle sorgenti e delle acque drenate dalla galleria, nonché i parametri chimico-fisici e batteriologici attraverso misure di campo ed analisi di laboratorio, per i dettagli delle quali si rimanda al PMA allegato.

Ciò premesso, il monitoraggio della componente acque sotterranee è stato indirizzato alla verifica degli effetti provocati dalla costruzione delle gallerie e pertanto ha riguardato solo due dei quattro lotti di costruzione in cui risulta suddiviso il progetto, ovvero il Lotto 2 e il Lotto 4 oggetto del Piano di Utilizzo.

I due lotti che presentano lavori in galleria interessano ambiti territoriali tra loro differenti:

- la galleria di prolungamento della bretella di Voltri, nel Lotto 2, interessa aree montuose sede di acquiferi che costituiscono risorse idriche importanti, in parte sfruttate, ancorché parzialmente compromesse proprio dalla realizzazione del primo tratto della stessa bretella. È stato pertanto previsto il monitoraggio dei pozzi e delle sorgenti ritenuti più vulnerabili e significativi nella zona di Borzoli e Fegino, nonché il monitoraggio delle acque di galleria;
- le gallerie nel Lotto 4 (Colombo e San Tomaso) si sviluppano invece nel centro cittadino, attraversando il sottosuolo di aree fortemente urbanizzate, già attraversate da altre gallerie ferroviarie. Non si ha notizia di pozzi di interesse o di captazioni idriche nell'area, pertanto è stato previsto unicamente il monitoraggio delle acque di galleria.

Sulla base di tali criteri si sono individuati i n. 8 punti di monitoraggio (1 pozzo, 5 sorgenti e 2 acque di drenaggio galleria) nel Lotto 2 e n. 2 punti di monitoraggio (2 acque di drenaggio galleria) nel Lotto 4, che possono risultare influenzati dalla realizzazione della tratta in oggetto.

Codice: **POZ-01-II (Pozzo Costiera di Fegino)**

Tipo: pozzo in muratura

Comune:	Genova		
Frazione/Località:	Fegino - Via della Costiera		
Proprietario:	privato		
Caratteristiche geologiche:	Argilliti a Palombini: argilliti scure scistose, laminate, con intercalazioni di calcari microcristallini in corpi lenticolari anche metrici		
Grado di permeabilità della formazione:	bassa 10^{-5} >K> 10^{-6} m/s		
Profondità Pozzo (m):	18	Diametro pozzo (cm)	300
Utilizzo del pozzo:	irrigazione di orti		
Note:	L'estrazione avviene tramite un'elettropompa sommersa a bassa portata avente una mandata di ¾ di pollice.		
Posizione rispetto alla linea:	monte	Distanza orizzontale dall'asse della galleria (m):	70

Codice: **SOR-01-II (Sorgente Cadenasso)**

Tipo: sorgente

Comune:	Genova
Frazione/Località:	Fegino - Via della Costiera
Proprietario:	privato (Sig.ra Cadenasso)
Caratteristiche geologiche:	Argilliti a Palombini: argilliti scure scistose, laminate, con intercalazioni di calcari

	microcristallini in corpi lenticolari anche metrici		
Grado di permeabilità della formazione:	bassa 10^{-5} >K> 10^{-6} m/s		
Tipo di sorgente	sorgente perenne		
Utilizzo della sorgente:	irrigazione di orti e vigneti		
Note:	L'estrazione di acqua avviene mediante un piccolo bottino di presa; le acque captate vengono convogliate tramite una tubazione di PVC in una vasca di accumulo.		
Posizione rispetto alla linea:	monte	Distanza orizzontale dall'asse della galleria (m):	125

Codice: SOR-02-II (Sorgente Pianego)

Tipo: sorgente non captata

Comune:	Genova		
Frazione/Località:	Pianago - la sorgente è impostata all'interno di un solco vallivo		
Proprietario:	-		
Caratteristiche geologiche:	Argilliti a Palombini: argilliti scure scistose, laminate, con intercalazioni di calcari microcristallini in corpi lenticolari anche metrici		
Grado di permeabilità della formazione:	medio-bassa a bassa 10^{-5} >K> 10^{-6} m/s		
Tipo di sorgente	Sorgente perenne – la portata è controllata dall'andamento climatico stagionale; durante i mesi estivi particolarmente secchi la portata può essere molto bassa se non addirittura nulla.		
Utilizzo della sorgente:	irrigazione di orti e vigneti		
Note:	L'acqua che fuoriesce dalla sorgente si accumula ai piedi di una diga in c.a. che si trova poco più a valle. Attraverso un sistema di pompaggio l'acqua viene convogliata in vasche di raccolta.		
Posizione rispetto alla linea:	valle	Distanza orizzontale dall'asse della galleria (m):	454

Codice: SOR-03-II

Tipo: sorgente ad uso pubblico

Comune:	Genova
Frazione/Località:	Cascina Scuri – la sorgente è ubicata all'interno del Rio Fegino
Frazione/Località:	Cascina Scuri – la sorgente è ubicata all'interno del Rio Fegino
Proprietario:	Acquedotto Costiera di Fegino
Caratteristiche geologiche:	Basalti: metabasalti massicci o a pillow, spesso scistosi
Grado di permeabilità della formazione:	bassa a molto bassa 10^{-7} >K> 10^{-9} m/s
Tipo di sorgente	Sorgente perenne

Utilizzo sorgente:	consumo umano		
Note:	Emergenza captata da un bottino di presa. Dal bottino parte una tubazione che convoglia verso valle l'acqua.		
Posizione rispetto alla linea:	monte	Distanza orizzontale dall'asse della galleria (m):	522

Codice: SOR-04-II

Tipo: sorgente ad uso pubblico

Comune:	Genova		
Frazione/Località:	Caciotti		
Proprietario:	Acquedotto Costiera di Fegino		
Caratteristiche geologiche:	Argilliti a Palombini: argilliti scure scistose, laminate, con intercalazioni di calcari microcristallini in corpi lenticolari anche metrici		
Grado di permeabilità della formazione:	medio-bassa a bassa 10^{-5} >K> 10^{-6} m/s		
Tipo di sorgente	Sorgente perenne		
Utilizzo sorgente:	Consumo umano		
Note:	Emergenza captata da un bottino di presa. Dal bottino parte una tubazione che convoglia verso valle l'acqua captata.		
Posizione rispetto alla linea:	monte	Distanza orizzontale dall'asse della galleria (m):	301

Codice: SOR-05-II

Tipo: sorgente

Comune:	Genova		
Frazione/Località:	Buscaggi-Fegino		
Proprietario:	Privato (Sig. Bertolo)		
Caratteristiche geologiche:	Argilliti a Palombini: argilliti scure scistose, laminate, con intercalazioni di calcari microcristallini in corpi lenticolari anche metrici		
Grado di permeabilità della formazione:	medio-bassa a bassa 10^{-5} >K> 10^{-6} m/s		
Tipo di sorgente	Sorgente perenne		
Utilizzo sorgente:	irrigazione		
Note:			
Posizione rispetto alla linea:	monte	Distanza orizzontale dall'asse della galleria (m):	400

Ai suddetti punti d'acqua esistenti si aggiungono i due punti **GAL-01-II** e **GAL-02-II** nel Lotto 2 finalizzati al monitoraggio delle acque drenate dalla galleria della bretella di Voltri rispettivamente

lato Borzoli e lato Fegino ed i due punti **GAL-01-IV** e **GAL-02-IV** nel Lotto 4 per il monitoraggio delle acque che fuoriescono dalle due gallerie San Tomaso e Colombo rispettivamente uno lato Santa Limbania ed uno lato Brignole. In particolare, si evidenzia che l'ubicazione dei punti di monitoraggio delle acque drenate dalle gallerie è stata variata in relazione alle effettive esigenze di campo.

Per l'ubicazione dei suddetti punti di monitoraggio si rimanda alla Planimetria complessiva punti di monitoraggio acque sotterranee (Lotto 2 e Lotto 4) riportata in allegato.

Stato di avanzamento del Progetto di monitoraggio ambientale acque sotterranee

Tutti i dati relativi al monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ad oggi eseguito sono stati raccolti in schede riassuntive e inseriti nel sistema informativo geografico SIGMAP secondo due gruppi principali di dati: i dati anagrafici delle postazioni di misura e i valori dei parametri rilevati.

Per approfondimenti sulle attività ad oggi eseguite si rimanda all'indirizzo web http://sigmap.italferr.it/ riportando di seguito un estratto delle campagne di misura in CO relative al Progetto di Monitoraggio Ambientale:

- GAL-01-II (frequenza mensile periodo Aprile 2012 – Gennaio 2014)
- GAL-01-II DEF (frequenza mensile periodo Febbraio 2014 – Marzo 2014)
- GAL-01-IV (frequenza mensile periodo Giugno 2012 – Gennaio 2014)
- GAL-01-IV DEF (frequenza mensile periodo Febbraio 2014 – Marzo 2014)
- GAL-02-II (frequenza mensile periodo Gennaio 2012 – Gennaio 2014)
- GAL-02-II DEF (frequenza mensile periodo Febbraio 2014 – Marzo 2014)
- GAL-02-IV (frequenza mensile periodo Gennaio 2012 – Marzo 2014)
- GAL-02-IV DEF (frequenza mensile periodo Febbraio 2014 – Marzo 2014)
- POZ-01-II (frequenza mensile periodo Gennaio 2012 – Marzo 2014)
- SOR-01-II (frequenza mensile periodo Gennaio 2012 – Marzo 2014)
- SOR-03-II (frequenza mensile periodo Gennaio 2012 – Marzo 2014)
- SOR-05-II (frequenza mensile periodo Gennaio 2012 – Marzo 2014)

INTEGRAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Al fine di ottemperare a quanto prescritto nella Sezione A) (Integrazione della documentazione) punto 4. della Delibera della Giunta Regionale n. 224 del 28/02/2014 di approvazione del Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012, si riporta di seguito il Protocollo operativo proposto per l'integrazione del Piano di monitoraggio delle acque sotterranee, al fine della preventiva condivisione con gli Enti competenti.

In particolare, come precisato sopra, l'integrazione dei punti di monitoraggio è stata ipotizzata sulla base delle opere in sotterraneo previste nel Lotto 2 e nel Lotto 4 oggetto del Piano di Utilizzo e pertanto ancora da scavare, ricomprese tra i fronti di scavo attivi descritti sopra. Per il posizionamento dei nuovi punti di indagine si è fatto inoltre riferimento al Progetto di Monitoraggio Ambientale descritto nel capitolo precedente, nonché agli studi idrogeologici eseguiti in fase di Progetto Esecutivo, ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

Lotto 2

Come si evince dalla documentazione riportata in Allegato i (Inquadramento idrogeologico dell'area) al documento GCE100E22RHTA0000002A (Risposta alle integrazioni richieste dalla Regione Liguria formulate con lettera prot. PG/2013/0076681 del 14-05-2013 e nel corso dell'incontro tecnico del 10-10-2013) del Dicembre 2013 ed in particolare dal documento GCE102E69RGGE0001001A (Relazione Geologica ed Idrogeologica), il tracciato del Lotto 2 ricade all'interno di formazioni geologiche a permeabilità bassa (prevalentemente Argille a Palombini) o medio-bassa (prevalentemente Metabasalti e Coltri Eluvio Colluviali) aventi ridotte potenzialità idrogeologiche. In sintesi l'ambito idrogeologico che contraddistingue la zona del tracciato può essere definito tendenzialmente a permeabilità medio-bassa e con maggiore possibilità di circuiti sotterranei ove sono presenti le metavulcaniti, con valori incrementati in corrispondenza di dislocazioni tettoniche o zone fratturate, e sostanzialmente a bassa permeabilità nella restante tratta interessata dalle argilliti ove la circolazione idrica può localizzarsi, oltre che nelle zone tettonicamente più disturbate, nei livelli calcarei inglobati nella matrice pelitica e nelle zone superficiali a maggiore degradazione.

Con tale scenario idrogeologico che non consente di individuare una direzione di flusso prevalente delle acque sotterranee, si ritiene ragionevole che solo i tratti in cui sono presenti le Argille a Palombini abbiano spessori delle coperture tali da consentire l'eventuale realizzazione di piezometri per il monitoraggio delle acque sotterranee. Tuttavia, in considerazione della bassa permeabilità delle formazioni e della discontinuità della falda, non si ritiene opportuno prevedere la realizzazione di due piezometri rispettivamente a monte e a valle, in senso idrogeologico, rispetto alle opere da realizzare bensì la realizzazione di un unico punto di misura, denominato PZi1-II ed ubicato come nella Planimetria complessiva punti di monitoraggio acque sotterranee (Lotto 2) riportata in allegato (pK 11+340 circa), da monitorare in fase AO, CO e PO rispetto alle opere in progetto.

In considerazione del profilo idrogeologico nell'area di interesse, sarà necessario spingere tale piezometro di monitoraggio fino a ca. 35-40 m di profondità dal piano campagna al fine di avere delle indicazioni rappresentative dello stato qualitativo della falda intercettata durante le attività di scavo oggetto del Piano di Utilizzo.

Il D.M. 161/2012, nell'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" prevede che nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, è necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con

campionamento dinamico. A tal fine, in riferimento a quanto sopra delineato sul sistema idrico sotterraneo del Lotto 2 e sui nuovi punti di monitoraggio proposti, il set di parametri analitici da ricercare sarà lo stesso indicato dalla Tabella 4.1 del D.M. 161/2012 per la componente suolo, applicato alle acque sotterranee e pertanto:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi totali (n-esano)
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto (fibre A > 10 mm)
- BTEX
- IPA

Lotto 4

Come si evince dalla documentazione riportata in Allegato i (Inquadramento idrogeologico dell'area) al documento GCE100E22RHTA0000002A (Risposta alle integrazioni richieste dalla Regione Liguria formulate con lettera prot. PG/2013/0076681 del 14-05-2013 e nel corso dell'incontro tecnico del 10-10-2013) del Dicembre 2013 ed in particolare dal documento GCE104E69RGGE0001001A (Relazione Geologica ed Idrogeologica), il tracciato del Lotto 4 ricade all'interno di formazioni geologiche a permeabilità variabile da medio-bassa (prevalentemente Flysch di Monte Antola) a medio-alta (prevalentemente Materiali di riporto).

In particolare, nonostante in corrispondenza delle zone a bassa permeabilità risulti possibile individuare una direzione di flusso idrico nel sottosuolo, con la conseguente possibilità di individuare un monte e valle idrogeologico, la presenza di spartiacque idrogeologici nonché la posizione del tracciato delle opere in progetto in alcuni tratti pressoché ortogonale alla direzione di flusso della falda implicano la ragionevole realizzazione, in analogia a quanto previsto per il Lotto 2, di due punti di misura, denominati PZi1-IV e PZi2-IV ed ubicati in corrispondenza delle due gallerie Colombo e San Tomaso come nella Planimetria complessiva punti di monitoraggio acque sotterranee (Lotto 4) riportata in allegato (rispettivamente pK 5+360 circa e pK 5+110 circa), da monitorare in fase AO, CO e PO rispetto alle opere in progetto.

In considerazione del profilo idrogeologico nell'area di interesse, si prevede di spingere tali piezometri di monitoraggio fino a ca. 35-40 m di profondità dal piano campagna al fine di avere delle indicazioni rappresentative dello stato qualitativo della falda intercettata durante le attività di scavo oggetto del Piano di Utilizzo.

Il D.M. 161/2012, nell'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" prevede che nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, è necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. A tal fine, in riferimento a quanto sopra delineato sul sistema idrico sotterraneo del Lotto 2 e sui nuovi punti di monitoraggio proposti, il set di parametri analitici da ricercare sarà lo stesso indicato dalla Tabella 4.1 del D.M. 161/2012 per la componente suolo, applicato alle acque sotterranee e pertanto:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi totali (n-esano)
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto (fibre A > 10 mm)
- BTEX
- IPA