



Eni S.p.A.
Downstream & Industrial Operations
HUB CENTRO

Fiumicino (RM), loc. Maccarese

Effrazione Oleodotto Civitavecchia – Pantano di Grano palina di segnalazione n. 547

Attività di Messa in Sicurezza di Emergenza, Misure di prevenzione e Piano della Caratterizzazione ai sensi dell'art. 242 D.Lgs. 152/06

DOCUMENTO N.
01_1114_055

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	28/11/2014	Prima emissione	Ing. M. Martella	Dott G. Vinciguerra	Ing. L. Bianchi

Dott. Ing. LUIGI BIANCHI
ALBO DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MASSA-CARRARA

Proponente:

Eni S.p.A. –Downstream & Industrial Operations
Processi e Gestione Operativa Logistica Primaria- HUB Centro

Sito:

Fiumicino (RM), loc. Maccarese
Effrazione Oleodotto Civitavecchia – Pantano di Grano palina di segnalazione n.547

Attività:

Relazione Tecnica

Attività di Messa in Sicurezza di Emergenza, Misure di prevenzione e Piano della Caratterizzazione ai sensi dell'art. 242 D.Lgs. 152/06

A cura di:



ambiente sc
Via Frassina, 21
54033 Carrara (MS)

Gruppo di Lavoro:

Ing. Luigi Bianchi
Geol. Giovanni Vinciguerra
Ing. Maurizio Martella



SOMMARIO

1.0	PREMESSA	6
2.0	NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	6
2.1	Normativa.....	6
2.2	Documentazione di riferimento	7
2.3	Sistema di Gestione Qualità, Ambiente, Salute e Sicurezza	7
3.0	CRONISTORIA	7
4.0	RACCOLTA E SISTEMAZIONE DEI DATI ESISTENTI	8
4.1.	Localizzazione delle aree di interesse	8
4.2.	Destinazione d'uso prevista dagli strumenti urbanistici	10
4.3.	Inquadramento geologico e idrogeologico	11
4.3.1	Inquadramento Geologico	11
4.3.2	Inquadramento Idrogeologico	12
5.0	ATTIVITA' DI MISE ESEGUITE E IN CORSO D'OPERA	12
5.1.	Attività di MISE eseguite in corrispondenza del punto di effrazione	12
5.2.	Attività di MISE lungo i corsi d'acqua.....	16
5.3.	Stato qualitativo delle Acque superficiali.....	28
5.4.	Attività in corso e fase di realizzazione	33
5.5.	Gestione rifiuti	34
6.0	INDAGINI AMBIENTALI PRELIMINARI ESEGUITE	35
6.1.	Ricostruzione stratigrafica	35
6.2.	Analisi idrogeologica.....	35
6.3.	Stato qualitativo delle acque sotterranee	36
7.0	MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE.....	37
7.1.	Premessa	37
7.2.	Sorgenti di contaminazione	37
7.2.1	Punto di effrazione.....	37
7.2.2	Corsi d'acqua	38
7.3.	Percorsi di migrazione e vie di esposizione	38
7.4.	Bersagli	39
8.0	PIANO DELLA CARATTERIZZAZIONE	39
8.1.	Scopo dei lavori.....	39
8.2.	Descrizione dei lavori sul punto di effrazione	40
8.3.	Rilievo topografico e piezometrico	41



8.4.	Prelievo dei campioni di terreno	42
8.5.	Prelievo dei campioni di acque sotterranee	42
8.6.	Determinazioni analitiche	43
8.7.	Descrizione dei lavori sui corsi d'acqua	44
9.0	MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI	47

Tabelle

Tabella 1: Risultati analitici laboratorio mobile

Tabella 2: Risultati analitici laboratorio fisso

Tabella 3: Rilievi piezometrici

Tabella 4: Risultati analitici dei campioni d'acqua prelevati dai piezometri di monitoraggio

Figure

Figura 1: Foto aerea dell'area ove ricade il punto di effrazione (fonte google earth)

Figura 2: Foto aerea dei fossi interessati dall'effrazione (fonte google earth)

Figura 3: Posizionamento barriere fisiche (BF), barriere oleoassorbenti (B) e punti di campionamento (C)

Figura 4: Particolare "trappola" e barriere oleoassorbenti posizionate nella trappola

Figura 5: Andamento Idrocarburi Totali in C1

Figura 6: Andamento Idrocarburi Totali in C2

Figura 7: Andamento Idrocarburi Totali in C3

Figura 8: Andamento Idrocarburi Totali in C4

Figura 9: Andamento Idrocarburi Totali in C1

Figura 10: Andamento Idrocarburi Totali in C2

Figura 11: Andamento Idrocarburi Totali in C3

Figura 12: Andamento Idrocarburi Totali in C4

Figura 13: Aree di stoccaggio rifiuti

Figura 14: Tratti dei corsi d'acqua in cui verranno prelevati i campioni del Top Soil

Foto

Foto 1: Particolare del fosso deviato

Foto 2: Particolare punto di effrazione, della cravatta per riparazione oleodotto e dei serbatoi di stoccaggio

Foto 3: Particolare del P&S

Foto 4: fosso di bypass modificato

Foto 5: pozzo di emungimento

Foto 6: ripristino dei luoghi

Foto 7: Particolare posizionamento barriere oleoassorbenti

Foto 8: Particolare posizionamento barriera rigida e panne oleoassorbenti alla foce del fiume Arrone

Foto 9: Particolare posizionamento barriera a "C" e dello skimmer in funzione

Foto 10: Particolare delle attività eseguite sulla foce Arrone



Foto 11: Particolare panne assorbenti in fosso Cavallo

Foto 12: Particolare panne e barriera fisica prima della confluenza con il fiume Arrone

Foto 13: Particolare pulizia fosso Tre Cannelle

Foto 14: Particolare pulizia fosso Cavallo

Foto 15: Particolare pulizia canale a monte dell'idrovora

Foto 16: posizionamento di panne e mattonelle oleoassorbenti sul fosso Cavallo

Foto 17: particolare aspirazione del surnatante trattenuto

Foto 18: particolare segnaletica divieto di accesso

Tavole

Tavola 1: Indagini preliminari ambientali e rappresentazione della piezometria

Tavola 2: Planimetria del Sito con indicazioni delle indagini preliminari proposte

Appendici

Appendice 1: Situazione attuale della posizione delle barriere oleoassorbenti

Appendice 2: Stratigrafie



1.0 PREMESSA

Ambiente sc (Ambiente), su incarico di Eni S.p.A. div. Downstream & Industrial Operations Processi e Gestione Operativa Logistica Primaria (Eni), ha elaborato il presente Piano della Caratterizzazione ai sensi dell'art. 242 e 245 in qualità di soggetto non responsabile del D.Lgs. 152/06 a seguito dell'effrazione di origine dolosa, riscontrata in data 6 novembre 2014 sul tratto di oleodotto Civitavecchia - Pantano di Grano, adibito al trasporto di prodotti idrocarburici, nei pressi della palina n. 547, ubicata in località Maccarese nel Comune di Fiumicino (RM), (Sito).

L'apertura dell'istruttoria si è resa necessaria per il riscontro di una situazione di potenziale superamento delle Concentrazioni soglia di Contaminazione (CSC) previsti dalla Colonna A della Tabella 1, dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 (siti ad uso verde pubblico e residenziale) durante le operazioni di Messa in Sicurezza d'Emergenza (MISE) avvenute sul punto di effrazione.

Il presente documento è stato articolato nelle seguenti sezioni:

- raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti, in cui sono descritte tutte le informazioni specifiche disponibili sul sito (inquadramento territoriale, morfologico, geologico e idrogeologico);
- descrizione delle attività di MISE eseguite e in corso d'opera;
- Modello Concettuale preliminare del Sito, elaborato sulla base delle informazioni disponibili allo stato attuale, nel quale si analizzano le singole componenti (sorgenti, percorsi di migrazione e bersagli) che concorrono alla determinazione del rischio ambientale e sanitario;
- Piano della Caratterizzazione, contenente la proposta delle indagini di dettaglio da eseguire (indagini ed analisi chimiche di laboratorio) al fine di ottenere le informazioni necessarie a definire il grado e l'estensione dell'eventuale contaminazione e confermare le ipotesi e considerazioni riportate nelle sezioni precedenti;
- Monitoraggio acque superficiali.

2.0 NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Si elenca di seguito la normativa e la documentazione di riferimento per le attività descritte nel presente documento.

2.1 Normativa

- Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006, "Norme in materia ambientale" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 – Supplemento Ordinario n. 96) e s.m.i;



- D.G.R. Lazio n. 451 del 01/07/2008 “Bonifica di siti contaminati – Linee Guida – Indirizzi e coordinamento dei procedimenti amministrativi di approvazione ed esecuzione degli interventi disciplinati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 – Parte IV – Titolo V e dalla L.R. 9 luglio 1998 n. 27 e successive modifiche e integrazioni”;
- D.M. 56/09 - “Regolamento recante criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152”;
- D.M. 260/10 - “Regolamento recante i 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”;

2.2 Documentazione di riferimento

Nella presente relazione si farà riferimento alla documentazione di seguito elencata, che si dà per nota:

- 6/11/2014: nota Eni prot. HUB/CE/PO “Notifica ai sensi dell’art.249 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i
- 8/11/2014: nota Eni prot. CDP 717/2014 “Rettifica della notifica ai sensi dell’art.249 e notifica ai sensi dell’art. 242 del D.Lgs 152/06 a seguito di effrazione avvenuta in data 6 novembre 2014;
- 11/11/2014: trasmissione da parte di Eni della relazione rif. 01_1114_049 “Descrizione delle attività di Messa in Sicurezza d’Emergenza eseguite”, redatta da ambiente.
- 18/11/2014: trasmissione da parte di Eni della relazione rif. 01_1114_053 “Aggiornamento delle attività di Messa in Sicurezza d’Emergenza eseguite”, redatta da Ambiente.

2.3 Sistema di Gestione Qualità, Ambiente, Salute e Sicurezza

Ambiente opera in conformità alle procedure del Sistema Qualità secondo la Norma UNI EN ISO 9001:2008, del Sistema di Gestione Ambientale secondo la Norma UNI EN ISO 14001:2004, e del Sistema di Gestione per la Sicurezza secondo la Norma OSHAS 18001:2007. Pertanto ulteriore riferimento consiste nella documentazione del Sistema di Gestione Qualità, Ambiente e Sicurezza di cui l’azienda si è dotata.

3.0 CRONISTORIA

Di seguito sono elencati gli eventi che hanno interessato il Sito relativamente alle procedure previste ai sensi del D.Lgs.152/06:

- 6/11/2014 trasmissione da parte di Eni della nota prot. HUB/CE/PO “Notifica ai sensi dell’art.249 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i;



- 6/11/2014 avvio attività di MISE del Sito;
- 7/11/2014 proseguo delle attività di MISE del Sito, del fosso Cavallo, del fosso Tre Cannelle e della foce del fiume Arrone;
- 8/11/2014: trasmissione nota Eni prot. CDP 717/2014 “Rettifica della notifica ai sensi dell’art.249 e notifica ai sensi dell’art. 242 del D.Lgs. 152/06 a seguito di effrazione avvenuta in data 6 novembre 2014;
- 8/11/2014 - oggi: proseguo delle attività di MISE del Sito, del fosso Cavallo, del fosso Tre Cannelle della foce del fiume Arrone;
- 11/11/2014: trasmissione da parte di Eni della relazione rif. 01_1114_049 “Descrizione delle attività di Messa in Sicurezza d’Emergenza eseguite”, redatta da ambiente;
- 18/11/2014: trasmissione da parte di Eni della relazione rif. 01_1114_053 “Aggiornamento delle attività di Messa in Sicurezza d’Emergenza eseguite”, redatta da Ambiente.

4.0 RACCOLTA E SISTEMAZIONE DEI DATI ESISTENTI

4.1. Localizzazione delle aree di interesse

Le aree interessate dall’evento di effrazione sono risultate essere:

- L’area intorno al punto di effrazione e il fosso di drenaggio delle acque superficiali adiacente, avente sezione media di 0,5 m, per un tratto di circa 40 metri lineari (**Figura 1**);
- i sottopassi della A12 e della linea Ferroviaria per un tratto di circa 190 metri lineari;
- il Fosso Cavallo, avente sezione media di 1 m, per un tratto di circa 2.040 metri lineari;
- il Fosso Tre Cannelle:
 - ✓ avente sezione media di 4 m, per un tratto di circa 1.060 metri lineari, fino alla sua intersezione con il canale artificiale delle “Idrovore delle Pagliete”;
 - ✓ avente sezione media di 8 m, per un tratto di circa 2.087 metri lineari, fino alla sua intersezione con il Fiume Arrone.

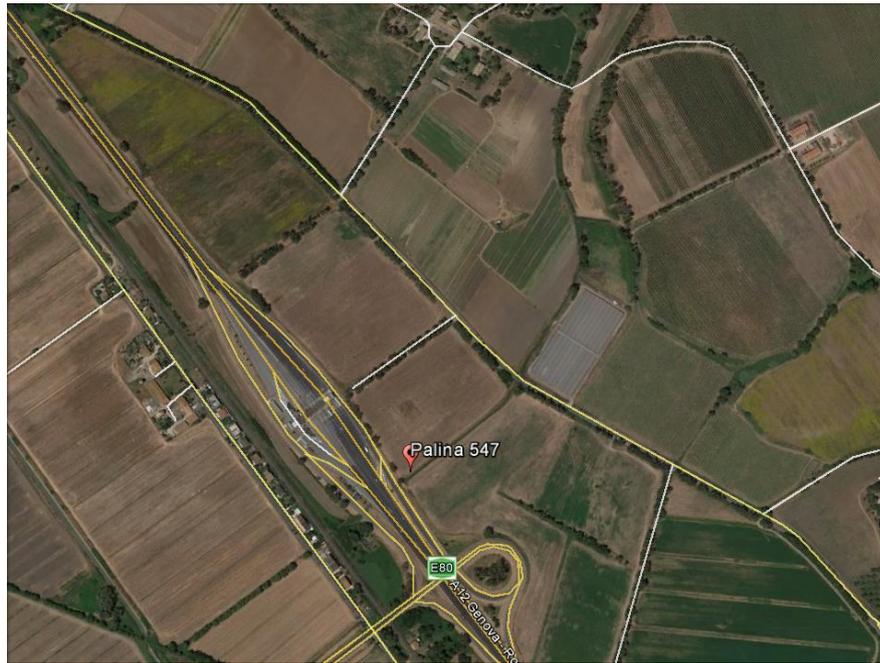


Figura 1: Foto aerea dell'area ove ricade il punto di effrazione (fonte google earth)

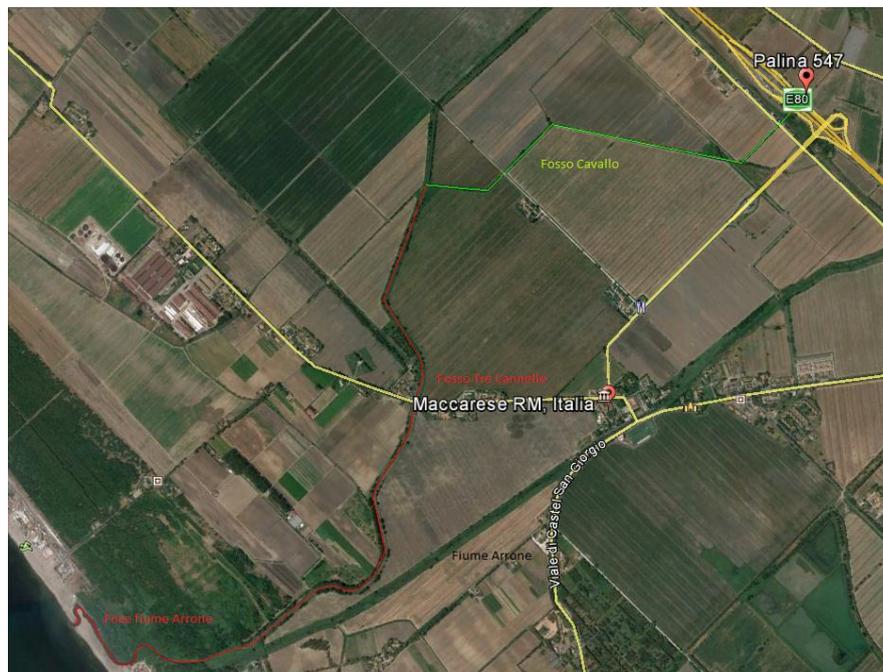


Figura 2: Foto aerea dei fossi interessati dall'effrazione (fonte google earth)

Il punto di effrazione ricade nel Comune di Fiumicino (RM), in località Maccarese, tra via della Muratella Mezzana e il casello dell'autostrada A12 Roma-Civitavecchia, come mostrato nella seguente foto aerea (Figura 1).



In particolare il Sito oggetto di effrazione è ubicato nella pianura di Maccarese, Comune di Fiumicino, a poche decine di metri dal casello autostradale dell'A12 Roma-Civitavecchia come mostrato sullo stralcio della CTR n°373110 della Regione Lazio. Catastalmente, il punto di effrazione è identificato al Foglio 318, Particelle 66-12. L'area confina lateralmente con un piccolo canale di drenaggio.

Come mostrato in **Figura 1**, l'area è utilizzata per scopi agricoli e non risultano presenti insediamenti abitativi nelle immediate vicinanze. Le prime abitazioni si individuano in direzione Ovest, al di là dell'autostrada e della linea ferroviaria, a circa 200 m di distanza dal punto di effrazione. La struttura presenziata più prossima al punto di effrazione è costituita dal casello autostradale.

4.2. Destinazione d'uso prevista dagli strumenti urbanistici

Dall'esame del PRG del Comune di Fiumicino, disponibile sul Sito:

<http://www.comune.fiumicino.rm.gov.it/pianificazione-del-territorio-ed-edilizia/piano-regolatore-generale-prg>,

il Sito in esame ricade nell'area di intervento n.30 ed è definita come “*sottozona D2a: zone produttive per la produzione, lavorazione e commercializzazione dei prodotti agricoli, e per le attività zootecniche*”; pertanto cautelativamente quale obiettivo di qualità per i terreni saranno considerate le CSC, definite dal D.Lgs.152/06 per i siti ad uso privato, residenziale e verde pubblico.

Per le acque sotterranee saranno considerate quelle indicate nella Tabella 2, dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

Per le acque superficiali il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Individua nella sua parte terza gli obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici di cui all'articolo 78, da garantirsi su tutto il territorio nazionale. Gli standard di qualità vengono riportati nella tabella 1/A (Parametri di base da controllare nelle acque superficiali) dell'Allegato 1 alla Parte Terza del Decreto. Le principali sostanze da tenere in considerazione, classificate in prioritarie (P) e pericolose prioritarie (PP), appartengono ai seguenti gruppi: inquinanti inorganici, idrocarburi policiclici aromatici, idrocarburi aromatici, idrocarburi alifatici clorurati, prodotti fitosanitari e biocidi, composti organici semivolatili. Inoltre, Il D.M. 260/10 - “Regolamento recante i 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” riporta gli standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze appartenenti all'elenco di priorità (tabella 1/A) e per quelle non appartenenti al suddetto elenco (tabella 1/B). Nella maggior parte dei casi gli standard di qualità ambientale fanno riferimento alla media aritmetica delle concentrazioni rilevate nei diversi mesi dell'anno (SQA-MA).



4.3. Inquadramento geologico e idrogeologico

4.3.1 Inquadramento Geologico

Il Sito in studio ricade nell'ampia pianura di Ostia e Maccarese, che si estende parallelamente alla costa tirrenica per circa 30 km, ove sfociano il Fiume Tevere ed altri corsi d'acqua minori tra i quali l'Arrone, ubicato poco a Nord dell'abitato di Maccarese.

La pianura è delimitata, sul lato SW, dalla costa sabbiosa e, sul lato NE, da una dorsale collinare che può raggiungere la quota altimetrica di circa 70 m s.l.m. Nella Pianura possono essere distinti tre gradini: il più basso, ed anche il più esteso, si attesta ad una quota massima di 2-3 m circa s.l.m., quello intermedio e sviluppato fra 6 ed 8 m s.l.m., il più elevato può essere rinvenuto a circa 12-13 m s.l.m. Il gradino più elevato corrisponde al limite dei terreni recenti che si sono depositati in quest'area. Tali gradini costituiscono terrazzi marini, formati in concomitanza a variazioni del livello marino avvenute nel Pleistocene. Il Sito in oggetto si colloca al margine della suddetta dorsale collinare, ad una quota altimetrica di circa 7 m s.l.m.

Parallelamente alla linea di costa (lato SW), si riscontra la presenza di allineamenti dunari, estesi su una fascia di circa 2-4 km di larghezza e con quote altimetriche dell'ordine di 8 m s.l.m. Nella zona interposta tra la fascia dunare e la dorsale collinare, sono presenti zone caratterizzate da quote altimetriche negative o prossime all'attuale livello marino, ovvero aree depresse che prima delle opere di bonifica, risalenti al periodo fine '800 - inizi '900, costituivano stagni e zone paludose (quali ad es. i territori denominati Bonifica delle Pagliete o Bonifica di Maccarese).

Per quanto riguarda la litostratigrafia dei terreni affioranti nell'area in esame, in riferimento alla Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, Foglio 373 Cerveteri possono essere distinti i seguenti depositi:

- Alluvioni attuali e recenti; Dune litoranee recenti, Dune litoranee antiche: depositi continentali dell'Olocene, affioranti nella pianura ove ricade il Sito in esame;
- Sabbie di Palidoro: formazione marina del Pleistocene Sup.;
- Tufi stratificati varicolori di Sacrofano: depositi di origine vulcanica (piroclastici) del Pleistocene Medio-Inf.;
- Formazione di Ponte Galeria: formazione continentale del Pleistocene Inf., costituita da conglomerati fluviali, argille lacustri, sabbie con lenti e livelli di ghiaie.

Le caratteristiche geometriche e strutturali dei depositi vulcanici sono condizionate soprattutto dai meccanismi deposizionali che hanno messo in posto le diverse formazioni e molto meno dagli eventi tettonici. La messa in posto di lave, piroclastiti di ricaduta e delle colate piroclastiche, connesse a un'attività altamente esplosiva, ha originato ampi plateau debolmente degradanti dalle aree centrali, dove si rinvengono i centri vulcanici principali, verso le zone periferiche. Le formazioni presentano un



andamento generalmente tabulare, con spessori comunque che possono variare anche sensibilmente da zona a zona. All'interno di tali formazioni è inoltre possibile riscontrare, localmente, livelli di paleosuoli.

Il Sito in esame ricade sui depositi alluvionali attuali e recenti, costituiti principalmente da terreni a grana fine e delimitati alla base dalla formazione delle Argille grigio-azzurre del Plio-Pleistocene. Sulla base dei dati bibliografici disponibili, lo spessore dei depositi alluvionali può arrivare a 70-80 m.

4.3.2 Inquadramento Idrogeologico

Secondo il Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Lazio, il Sito in studio risulta ubicato nel sistema acquifero denominato "Costiero Nord" compreso tra il Fiume Tevere (a Sud) ed il S. Severa (a Nord) e risulta alimentato dall'acquifero ubicato a monte, costituito dal complesso dei Monti Sabatini. Il sistema dei Monti Sabatini alimenta, inoltre, anche il Fiume Arrone che scorre a meno di 1 km a Sud del Sito in esame. Come risulta dallo stralcio della Carta idrogeologica della Regione Vulcanica dei Colli Albani scala 1:50.000 (Ventriglia, 1982), la falda acquifera trova sede nei depositi alluvionali, permeabili per porosità e con grado medio-basso.

Nella zona a NE del Sito, si rilevano numerose sorgenti in corrispondenza del passaggio litologico tra i terreni vulcanici del Pleistocene Medio-Inf. e i più recenti di origine marina e continentale. Tali sorgenti alimentano, come detto in precedenza, sia la falda sottesa presso il Sito in esame, sia il fiume Arrone.

Lo spessore dell'acquifero alluvionale, come introdotto nel paragrafo precedente, può essere sino a circa 70-80 m.

Nel corso dell'esecuzione dello scavo, per la MISE del Sito, e delle indagini preliminari si è riscontrata la presenza di una falda acquifera a profondità di circa 3,0 m dal p.c.

5.0 ATTIVITA' DI MISE ESEGUITE E IN CORSO D'OPERA

5.1. Attività di MISE eseguite in corrispondenza del punto di effrazione

Nel seguito si riepilogano le attività di MISE eseguite in corrispondenza del punto di effrazione a partire dal 6 novembre 2014 ad oggi. Le attività di pronto intervento ambientale e di MISE, finalizzate all'eliminazione della sorgente primaria di contaminazione (prodotto idrocarburico sversatosi dalla condotta), sono state avviate immediatamente interrompendo il flusso di prodotto nella condotta e riparando la falla a mezzo di apposita cravatta.

Nel dettaglio le attività condotte sono di seguito riepilogate per giorni di attività:

6 novembre 2014

- sospensione del passaggio di prodotto all'interno dell'oleodotto;



- perimetrazione dell'area interessata per isolarla da eventuali bersagli umani e/o animali.

7 novembre 2014

- isolamento del fosso di drenaggio delle acque meteoriche posizionato nelle immediate vicinanze del pozzo. L'isolamento è consistito nel bypassare il fosso, creando un nuovo deflusso delle acque;



Foto 1: Particolare del fosso deviato

- realizzazione di uno scavo per l'individuazione del punto di danneggiamento dell'oleodotto, oggetto di effrazione;
- aspirazione con autospurgo del prodotto presente all'interno dello scavo;
- rimozione del terreno necessario per permettere agli operatori di eseguire l'intervento di riparazione dell'oleodotto. Il terreno rimosso, potenzialmente contaminato, è stato posizionato in cumuli in baie di stoccaggio opportunamente allestite protette da teli impermeabili.
- ripristino della tubazione, resa operativa mediante l'inserimento di una "cravatta".



Foto 2: Particolare punto di effrazione, della cravatta per riparazione oleodotto e dei serbatoi di stoccaggio

8 novembre 2014

- pulizia del canale a valle del fosso drenato e posizionamento di prodotti oleoassorbenti;



- avviamento di un sistema di pompaggio e stoccaggio del prodotto affiorante nello scavo (P&S) in cisterne da 5000 litri (dall'8 novembre 2014 in poi) e successiva rimozione con autospurgo. Il sistema di P&S risulta essere attivo in continuo.



Foto 3: Particolare del P&S

9-14 novembre 2014

- pompaggio e smaltimento delle acque pompate dal sistema di P&S;
- realizzazione di una pista carrabile necessaria all'ingresso di mezzi in cantiere, necessari allo smaltimento dei cumuli di terreno presenti in Sito e alla chiusura dello scavo, che sarà condizionato a pozzo di emungimento di grande diametro, al fine di continuare a mantenere attivo il P&S;
- aumento, tramite escavatore della sezione di drenaggio del fosso di bypass.



Foto 4: fosso di bypass modificato



15-17 novembre 2014

- proseguo dell'attività aggotamento acque dal sistema di P&S;
- proseguo attività di realizzazione della pista carrabile necessaria all'ingresso di mezzi in cantiere.

18 novembre 2014

- chiusura dello scavo di effrazione con ghiaia di pezzatura 40/70 mm e posa di tubazione per aspirazione acque contaminate (pozzo);
- aspirazione e smaltimento delle acque sistema di P&S.

▪



Foto 5: pozzo di emungimento

19-20 novembre 2014

- rimozione dei cumuli di terreno (5 bilici in data 19/11 e 4 bilici in data 20/11);
- ripristino dei luoghi con livellazione del terreno potenzialmente non contaminati;
- aspirazione acque da pozzo MISE.



Foto 6: ripristino dei luoghi

21 novembre 2014 - oggi

- aspirazione e smaltimento delle acque dal pozzo di MISE.

5.2. Attività di MISE lungo i corsi d'acqua

Nel seguito si riepilogano le attività di MISE eseguite lungo i corsi d'acqua a partire dal 6 novembre 2014 ad oggi. Le attività di pronto intervento ambientale e di MISE, tutt'ora in corso sono finalizzate al contenimento e all'eliminazione del prodotto sversatosi nei fossi immediatamente a valle del Sito (**Figura 2**). In particolari i corsi d'acqua interessati dall'evento di effrazione sono:

- il fosso di drenaggio delle acque superficiali adiacente, avente sezione media di 0,5 m, per un tratto di circa 40 metri lineari;
- i sottopassi della A12 e della linea Ferroviaria per un tratto di circa 190 metri lineari;
- il Fosso Cavallo, avente sezione media di 1 m, per un tratto di circa 2.040 metri lineari;
- il Fosso Tre Cannelle:
 - ✓ avente sezione media di 4 m, per un tratto di circa 1.060 metri lineari, fino alla sua intersezione con il canale artificiale delle "Idrovore delle Pagliete";
 - ✓ avente sezione media di 8 m, per un tratto di circa 2.087 metri lineari, fino alla sua intersezione con il Fiume Arrone;
- il Fiume Arrone avente sezione media di 20 m, per un tratto di circa 550 metri lineari fino alla foce.



Nel dettaglio, le attività di MISE eseguite sono di seguito riepilogate per giorni di attività (**Figura 3**):



Figura 3: Posizionamento barriere fisiche (BF), barriere oleoassorbenti (B) e punti di campionamento (C)

7 novembre 2014

- Installazione di barriere oleoassorbenti B1 (punto di effrazione), B2 (via della Paglieta), B4 (ponte Viale Maria) e B5 (Foce Arrone).

8 novembre 2014

- Installazione barriere oleoassorbenti B3;



Foto 7: Particolare posizionamento barriere oleoassorbenti

- Avviamento aspirazione acque dal fosso Tre Cannelle dal ponte ubicato su Viale Maria e in corrispondenza della barriera B3. Sostituzione barriere oleoassorbenti in B1, B2, B3 e B4;



- posizionamento di barriere di contenimento rigide a circa 100 metri a valle del ponte di Viale Maria BF2;
- campionamento acque nei punti C1, C2, C3, C4 (ore 19.00, ore 23.00, ore 3) (Figura1).

9 novembre 2014

- posizionamento di ulteriori barriere oleoassorbenti nel tratto di canale compreso tra il ponte di Viale Maria e posizionamento di barriere di contenimento rigide, ubicate p a circa 100 a valle del ponte stesso;
- avvio operazioni di pulizia mediante panne assorbenti sulle chiazze di prodotto riscontrate a valle del ponte sul Viale Maria;
- posizionamento barriera di contenimento rigide accoppiata ad uno sbarramento BF1 con panne assorbenti alla foce del fiume Arrone;



Foto 8: Particolare posizionamento barriera rigida e panne oleoassorbenti alla foce del fiume Arrone

- messa in opera di una barriera fisica in prossimità del ponte sul Viale Maria per la realizzazione del sistema “trappola” per il kerosene (BF2 Figura 1, Figura 4);

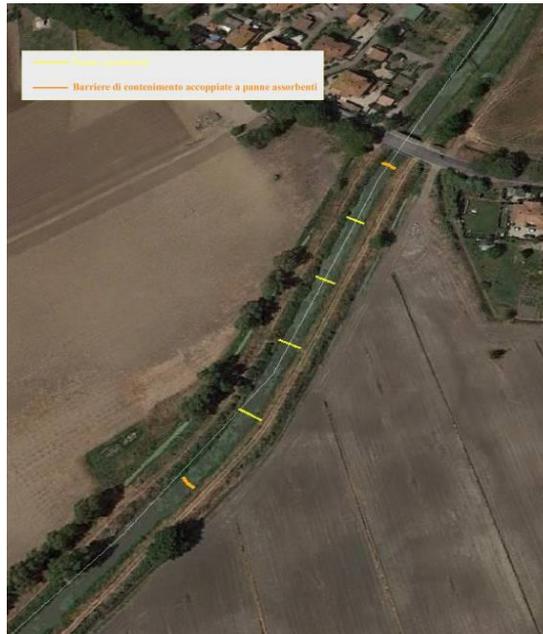


Figura 4: Particolare “trappola” e barriere oleoassorbenti posizionate nella trappola

- prosegue delle attività di pulizia mediante panne assorbenti del prodotto accumulato a monte e a valle degli sbarramenti realizzati in prossimità del ponte di Viale Maria;
- sostituzione barriere oleoassorbenti B1, B2, B3 e B4 e delle barriere oleoassorbenti all'interno della trappola;
- campionamento acque nei punti C1, C2, C3, C4 (ore 7.00, ore 15.00), C5 e C6 (ore 15.00) (Figura1).

10 novembre 2014

- messa in opera di una barriera di contenimento rigido fisica a “C” (BF3) a protezione del troppopieno a monte dell'idrovora, uno sbarramento con barriere di contenimento subito a valle del canale dell'idrovora e a chiusura del canale nel punto in cui ha una larghezza di 2 metri;
- pulizia del tratto di canale all'interno della “trappola” a valle del ponte sul Viale Maria mediante l'uso di skimmer per impiego da terra dotati di motopompa a membrana;



Foto 9: Particolare posizionamento barriera a "C" e dello skimmer in funzione

- campionamento acque nei punti C1, C2, C3, C4, C5 (ore 7.00, ore 15.00) e C6 (ore 15.00) (Figura1).

11 novembre 2014

- Sostituzione barriere oleoassorbenti B1, B2, B3 e B4 e delle panne assorbenti in prossimità delle barriere di contenimento rigide fisiche "trappola";
- aspirazione mediante skimmer per impiego da terra dotato di motopompa a membrana del surnatante presso la barriera fisica posizionata in zona foce Arrone;



Foto 10: Particolare delle attività eseguite sulla foce Arrone

- recupero dei detriti solidi contaminati in zona ponte sul Viale Maria e sistemazione/controllo del posizionamento/ancoraggio delle barriere fisiche posizionate;
- posizionamento di una serie di sbarramenti con panne assorbenti sul fosso che collega il fosso Tre Cannelle e il canale asservito all'idrovora ;
- prosegua della pulizia del fosso Tre Cannelle sia a monte che a valle del ponte sul Viale Maria;
- posizionamento panne assorbenti nel fosso cavallo nei pressi del Viale Tre Denari;



Foto 11: Particolare panne assorbenti in fosso Cavallo

- campionamento acque nei punti C1, C2, C3, C4, C5 (ore 7.00) (Figura1).

12 novembre 2014

- controllo delle barriere fisiche e assorbenti posizionate lungo l'intero percorso: fosso Cavallo - fosso Tre Cannelle - foce del fiume Arrone;
- posizionamento di una barriera fisica di contenimento nel fosso prima della confluenza con il fiume Arrone;



Foto 12: Particolare panne e barriera fisica prima della confluenza con il fiume Arrone

- pulizia del fosso Tre Cannelle dalla barriera posizionata prima della confluenza con il fiume Arrone risalendo verso monte;



Foto 13: Particolare pulizia fosso Tre Cannelle

- rimozione della vegetazione e detriti con evidenza di contaminazione nel fosso Cavallo, immediatamente a valle del punto di effrazione in corrispondenza del Viale Tre Denari. Le operazioni vengono state eseguite mediante un escavatore meccanico;



Foto 14: Particolare pulizia fosso Cavallo

- pulizia con skimmer del surnatante, trattenuto dalle panne assorbenti, posizionate sul canale a monte dell'idrovora;



Foto 15: Particolare pulizia canale a monte dell'idrovora



- sostituzione/integrazione materiale oleoassorbente ove necessario e stoccaggio materiale esausto nelle apposite aree;
- campionamento acque nei punti C1, C2, C3, C4, C5 ore 8.00 e ore 15.00 ed esecuzione relative analisi (Figura1).
- campionamento acque a monte effrazione ed invio a laboratorio fisso per caratterizzazione.

13 novembre 2014

- controllo delle barriere fisiche e assorbenti posizionate su fosso Cavallo, Tre Cannelle e alla foce del fiume Arrone;
- sostituzione presso la foce del fiume Arrone delle panne assorbenti e aspirazione mediante skimmer del prodotto surnatantetrattenuto dalla barriera fisica ivi posizionata;
- posizionamento di panne e mattonelle oleoassorbenti sul fosso Cavallo in prossimità dell'intersezione con Via delle Pagliete;



Foto 16: posizionamento di panne e mattonelle oleoassorbenti sul fosso Cavallo

- proseguo delle attività di rimozione della vegetazione con evidenze di contaminazione immediatamente a monte della linea ferroviaria in via Tre Denari, a valle del punto di effrazione. Le operazioni vengono eseguite mediante un escavatore meccanico;
- posizionamento di una piccola sezione di barriera fisica nel fosso Tre Cannelle a protezione di un tubo di troppo pieno a monte dell'idrovora;
- sostituzione/integrazione materiale oleoassorbente ove necessario e stoccaggio materiale esausto in apposite aree;
- campionamento acque nei punti concordati C1, C2, C3, C4, C5 ed esecuzione relative analisi (Figura1).



14 novembre 2014

- controllo delle barriere fisiche e assorbenti posizionate su fosso Cavallo, Tre Cannelle e alla foce del fiume Arrone;
- sostituzione presso la foce del fiume Arrone delle panne assorbenti e aspirazione mediante skimmer del prodotto surnatante contenuto dalla barriera fisica ivi posizionata;
- aspirazione del surnatante trattenuto tra le panne assorbenti lungo il canale Tre Cannelle;



Foto 17: particolare aspirazione del surnatante trattenuto

- sostituzione delle panne e mattonelle oleoassorbenti sul fosso Cavallo in prossimità dell'intersezione con Via delle Pagliete;
- eseguita la quotidiana accurata pulizia del fosso Tre cannelle lungo l'intero suo tracciato;
- proseguo delle attività di rimozione della vegetazione inquinata immediatamente a monte della linea ferroviaria in località Tre Denari, posizionata a valle del punto di effrazione;
- sostituzione/integrazione materiale oleoassorbente ove necessario e stoccaggio materiale esausto in apposite aree;
- campionamento in doppia aliquota acque nei punti concordati C1, C2, C3, C4, C5. Esecuzione analisi tramite laboratorio mobile per la prima aliquota ed invio a laboratorio fisso "Watson Gray" per la seconda aliquota (Figura1);
- georeferenziazione aree di stoccaggio presenti (fino al 17.11.14) e future (dal 17.11.14) per indentificazione proprietà terreni.

15 novembre 2014

- proseguo delle attività di rimozione della terra/vegetazione inquinata immediatamente a monte del fascio ferroviario in località Tre Denari posizionata a valle del punto di effrazione. Le operazioni vengono eseguite mediante un escavatore meccanico ed un bobcat;



- sostituzione/integrazione materiale oleoassorbente ove necessario e stoccaggio materiale esausto in apposite aree;
- campionamento acque nei punti concordati C1, C3, C4, C5 (ore 8) e C2 (ore 8, ore 13, ore 17) Esecuzione analisi tramite laboratorio mobile (Figura 1).

16 novembre 2014

- sono terminate le attività di rimozione della terra/vegetazione inquinata immediatamente a monte del fascio ferroviario in località Tre Denari posizionata a valle del punto di effrazione.
- sostituzione/integrazione materiale oleoassorbente ove necessario e stoccaggio materiale esausto in apposite aree;
- campionamento acque nei punti concordati C1, C2, C3, C4, C5 (ore 8). Esecuzione analisi tramite laboratorio mobile (Figura 1).

17 novembre 2014

- controllo del barrieramento eseguito con barriera di contenimento e panne assorbenti in zona foce fiume Arrone;
- sostituzione panne assorbenti sia in zona foce Arrone sia lungo il canale in corrispondenza del Viale Maria
- proseguono delle attività di rimozione della terra/vegetazione con presenza di contaminazione nel tratto tra viale Tre Denari e il punto di effrazione. Le operazioni vengono eseguite mediante un escavatore meccanico ed un bobcat
- sostituzione/integrazione materiale oleoassorbente ove necessario e stoccaggio materiale esausto in apposite aree.
- Campionamento in doppia aliquota acque nei punti concordati C1, C2, C3, C4, C5 (ore 8.00) Esecuzione analisi tramite laboratorio mobile per la prima aliquota ed invio a laboratorio fisso "Watson Gray" per la seconda aliquota;
- analizzati con laboratorio mobile ulteriori nr 4 campioni canale C1A, C1B, C1C, C1D;
- effettuato smaltimento carcasse animali (smaltiti 13 fustini)

18 novembre 2014

- sostituzione/integrazione materiale oleoassorbente ove necessario e stoccaggio materiale esausto in apposite aree;
- carico, trasporto a smaltimento di tutti i big bag contenenti materiale oleoassorbente esausto presenti nelle aree di stoccaggio di riferimento del cantiere di Maccarese: A1, A2, A3, A4;



- campionamento in doppia aliquota acque nei punti concordati C1, C2, C3, C4, C5 Esecuzione analisi tramite laboratorio mobile per la prima aliquota ed invio a laboratorio fisso "Watson Gray" per la seconda aliquota.

19 - 26 novembre 2014

- controllo giornaliero delle barriere fisiche e assorbenti posizionate lungo l'intero percorso del canale dal punto di effrazione fino alla foce del fiume Arrone. Nel tratto ricompreso tra i punti A1 e A3 si è provveduto alla rimozione delle panne assorbenti contaminate riducendo nel contempo il numero di barrieramenti con panne assorbenti messi in opera in tale tratto del canale;
- eseguita accurata pulizia del canale lungo l'intero suo tracciato tra i punti A3 e A4.
- rimozione e sostituzione delle panne assorbenti contaminate foce Arrone (22, 24, 25, 26 novembre 2014);
- campionamento giornaliero acque nei punti concordati C1, C2, C3, C4, C5 ed invio a laboratorio fisso "Watson Gray" (fino al 20 novembre) e LAV (dal 21 novembre);
- carico, trasporto a smaltimento di tutti i big bag contenenti materiale oleoassorbente esausto presenti nelle aree di stoccaggio di riferimento del cantiere di Maccarese: A1, A3 e A4 (21 novembre 2014);
- completato presso tutti i punti di accesso il posizionamento della cartellonistica di divieto di accesso secondo le disposizioni dell'ordinanza emessa dal sindaco della municipalità di Fiumicino (23 novembre 2014).



Foto 18: particolare segnaletica divieto di accesso



In **Allegato 1** si riporta la situazione attuale della posizione delle barriere oleoassorbenti e fisse, installate lungo il percorso fosso Cavallo, fosso Tre Cannelle e la foce del fiume Arrone.

Ad oggi risultano posizionate le seguenti barriere fisse (Allegato 1):

- 1 barriera alla foce del fiume Arrone;
- 1 barriera sul fosso Tre Cannelle prima della confluenza con il fiume Arrone;
- 2 barriere presso il ponte sul Viale Maria;
- 1 barriera nel canale Tre Cannelle a protezione del tubo di troppo pieno a monte dell'idrovora.

Da inizio attività risultano essere stati posizionati da Castalia presso la zona di intervento Fregene /Maccarese 1236 metri di panne assorbenti.

5.3. Stato qualitativo delle Acque superficiali

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche analitiche effettuate sui campioni d'acqua prelevati dal fosso Cavallo, dal Fosso Tre Cannelle e dalla Foce del fiume Arrone e in mare a partire dall'8 novembre 2014 sino al 18 novembre 2014. Le analisi sono state eseguite tramite laboratorio mobile.

I punti di campionamento sono i seguenti (Figura 1):

- C1: immediatamente a valle del punto di effrazione
- C2: immediatamente a valle della barriera realizzata sul Fosso Cavallo in corrispondenza di via delle Pagliete
- C3: immediatamente a valle delle barriere sul fosso Tre Cannelle in corrispondenza di viale Maria
- C4: alla foce del fiume Arrone
- C5 in mare in corrispondenza della foce
- C6 nel fosso che mette in comunicazione il fosso Tre Cannelle e il canale di alimentazione dell'idrovora

In Tabella 1 sono riportati i risultati analitici dei campionamenti eseguiti per il parametro analizzato (idrocarburi totali).

Campionamento	08-nov		09-nov			10-nov		11-nov		12-nov		13-nov	14-nov	15-nov		16-nov	17-nov	18-nov	
	ore 19	ore 23	ore 3	ore 7	ore 15	ore 7	ore 15	ore 7	ore 15	ore 8	ore 15	ore 8	ore 8	ore 8	ore 13	ore 17	ore 8	ore 8	ore 8
	Concentrazioni [mg/l]																		
C1	18,00	8,30	5,20	1,10	1,60	5,00	2,10	<0,1	0,90	0,60	<0,1	<0,1	0,70	<0,1			0,3	<0,1	1
C2	34,0	3,1	3,0	2,9	1,5	0,5	0,3	2,5	3,0	4,2	1,4	3,0	7,3	0,7	0,9	0,2	0,5	2,8	0,5
C3	84,0	8,5	15,0	2,0	21,0	2,4	5,6	<0,1	1,3	0,6	<0,1	1,8	0,3	<0,1			<0,1	<0,1	< 0,1
C4	4,8	3,2	2,5	0,7	2,7	1,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	< 0,1
C5					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				<0,1	<0,1	< 0,1
C6					0,2		<0,1												

Tabella 1: Risultati analitici laboratorio mobile



Di seguito si riportano, graficamente, gli andamenti delle concentrazioni riscontrate nei vari campioni prelevati:

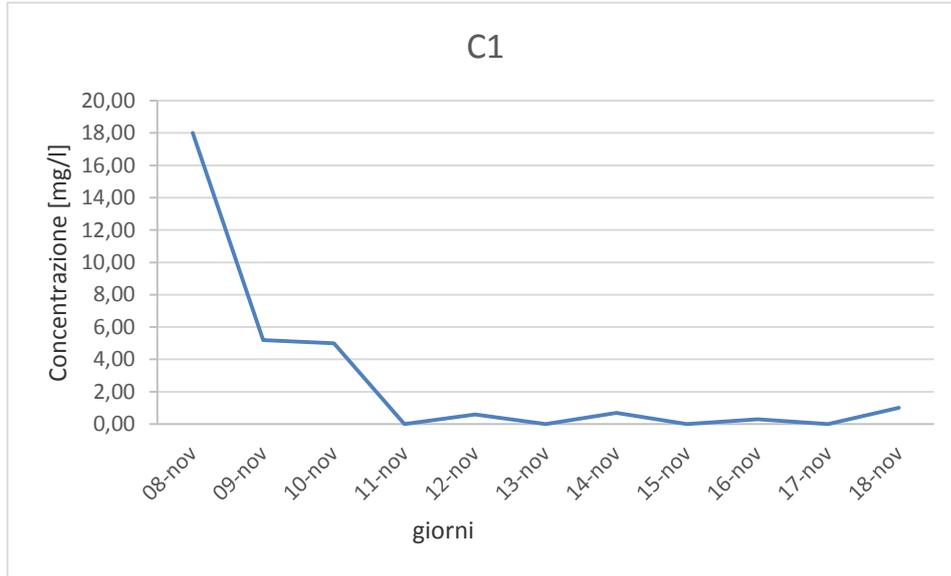


Figura 5: Andamento Idrocarburi Totali in C1

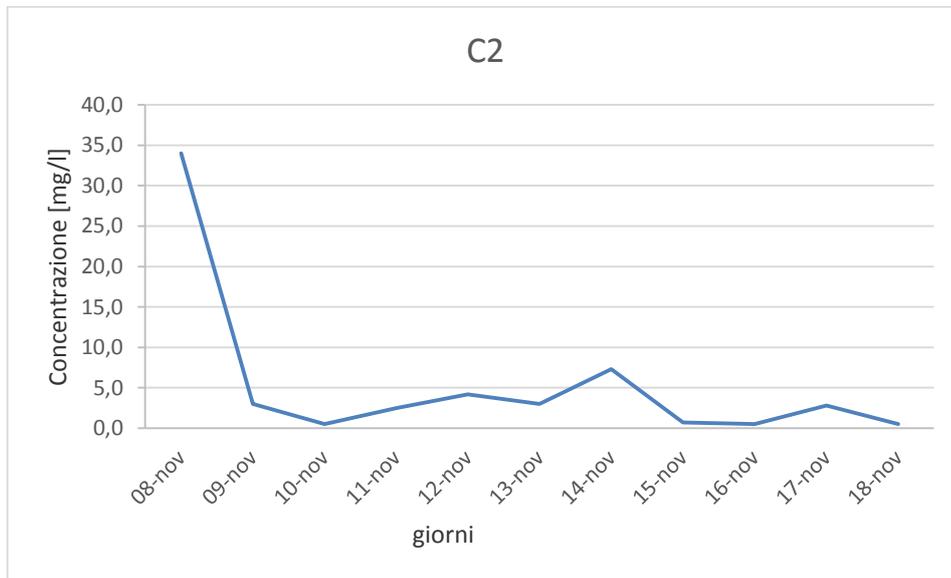


Figura 6: Andamento Idrocarburi Totali in C2

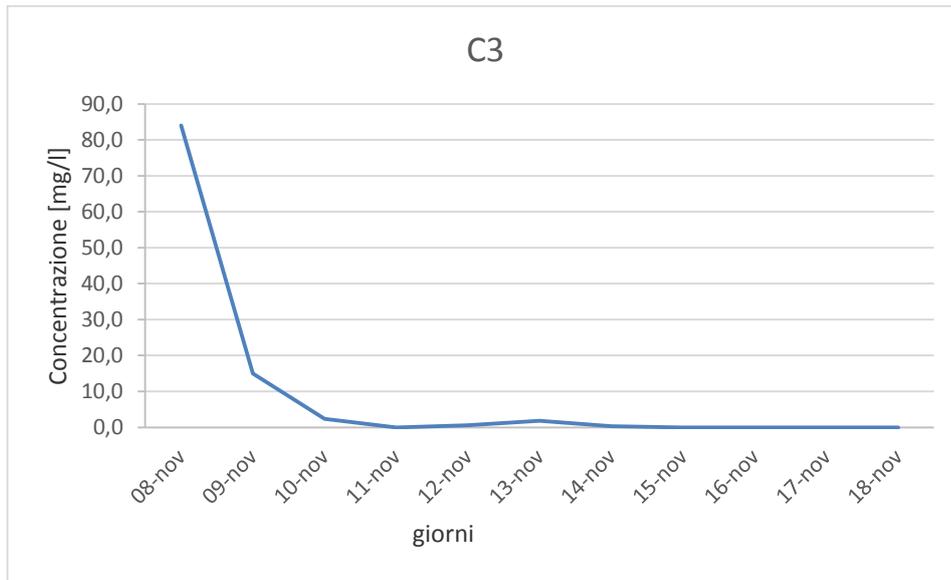


Figura 7: Andamento Idrocarburi Totali in C3

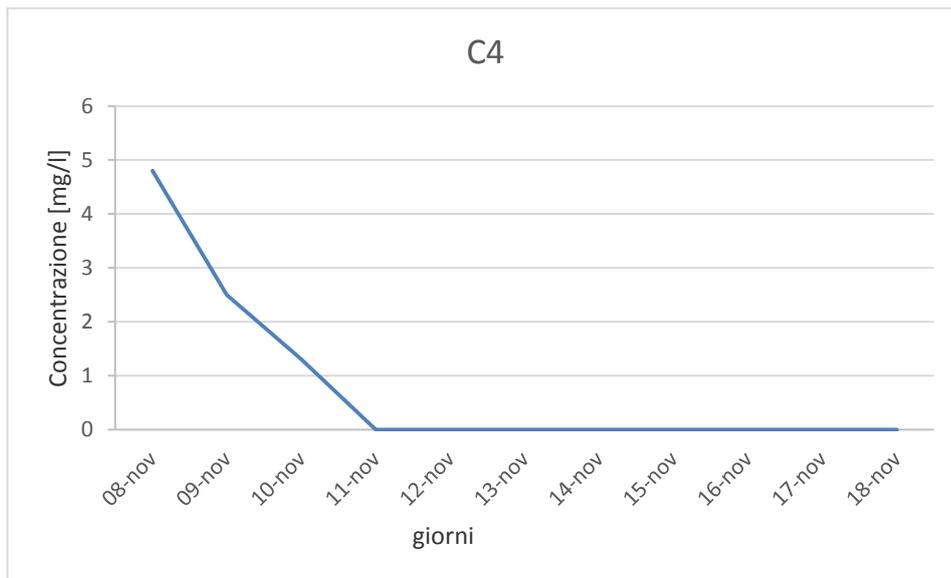


Figura 8: Andamento Idrocarburi Totali in C4

Si riscontra un netto miglioramento della qualità delle acque in tutti i campioni prelevati rispetto al primo campionamento eseguito. I campioni d'acqua prelevati dal punto di monitoraggio C5 (in mare) presentano concentrazioni di idrocarburi sotto il limite di rilevabilità strumentale.

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche analitiche effettuate sui campioni d'acqua C1, C2, C3, C4 e C5 dal 14 novembre 2014 sino al 25 novembre 2014. Le analisi sono state eseguite dal laboratorio fisso Watson Gray (fino al 20 novembre) e LAV (dal 21 novembre).



In Tabella 2 sono riportati i risultati analitici dei campionamenti eseguiti per il parametro analizzato (idrocarburi totali):

Campione	14-nov	15-nov	16-nov	17-nov	18-nov	19-nov	20-nov	21-nov	22-nov	23-nov	24-nov	25-nov
	Concentrazioni [mg/l]											
C1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
C2	0,2	0,8	12,6	6,5	1,2	0,2	0,3	0,714	0,114	<0,01	3,557	<0,01
C3	<0,1	0,3	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
C4	<0,1	0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
C5	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Tabella 2: Risultati analitici laboratorio fisso

Di seguito si riportano, graficamente, gli andamenti delle concentrazioni riscontrate nei vari campioni prelevati:

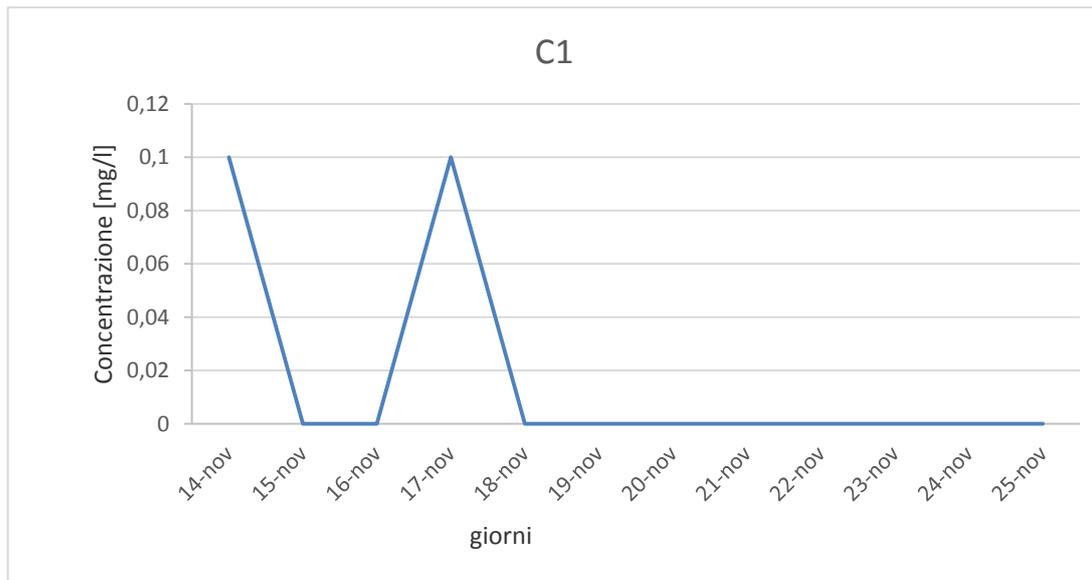


Figura 9: Andamento Idrocarburi Totali in C1

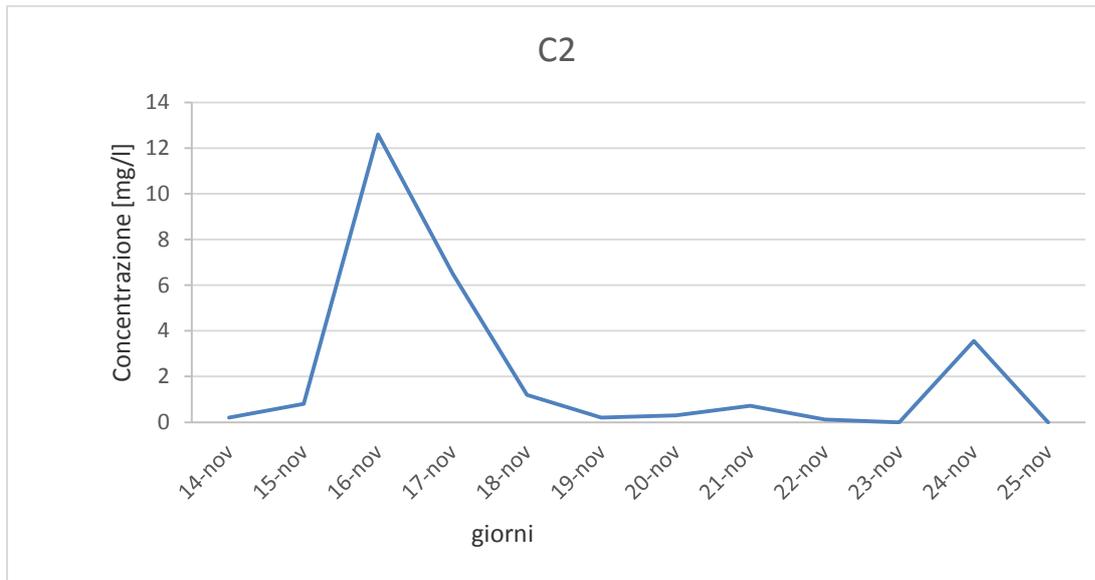


Figura 10: Andamento Idrocarburi Totali in C2

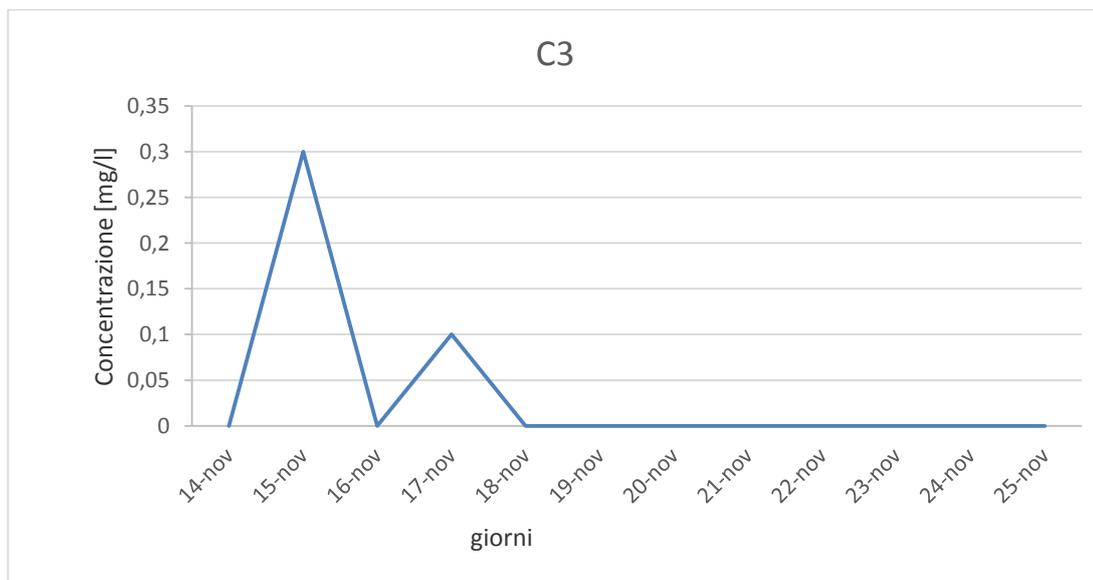


Figura 11: Andamento Idrocarburi Totali in C3

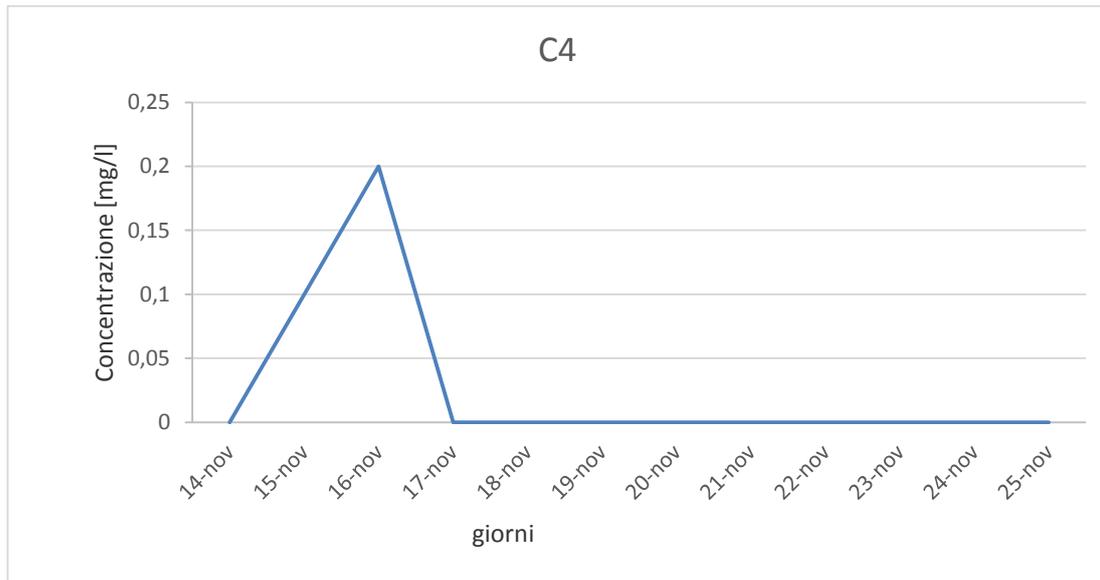


Figura 12: Andamento Idrocarburi Totali in C4

Dall'analisi dei dati si riscontra che tutti i campioni presentano valori al di sotto del limite di rilevabilità strumentale. I campioni d'acqua prelevati dal punto di monitoraggio C5 (in mare) presentano concentrazioni di idrocarburi sotto il limite di rilevabilità strumentale tranne per il campionamento del 16 novembre 2014.

5.4. Attività in corso e fase di realizzazione

Rimangono in corso le attività di:

- controllo e manutenzione di tutte le barriere di contenimento installate;
- controllo e manutenzione di tutte le panne assorbenti installate;
- sostituzione/integrazione materiale oleoassorbente ove necessario e stoccaggio materiale esausto in apposite aree.

Tra le attività previste da realizzare, è in corso di studio la messa a punto di interventi atti a realizzare la rimozione delle parti di vegetazione impattate lungo gli alvei di Fosso Cavallo e Fosso tre Cannelle procedendo da monte (Via Tre Denari) verso valle (Viale Maria e a seguire).

A tal proposito, per rendere più agevole e più proficua la realizzazione di tale interventi, si sta valutando la possibilità di operare regimentando tali canali.

Tali interventi verranno realizzati una volta ottenuto il permesso di accesso dei proprietari e, ove necessario, il parere favorevole degli Enti preposti e dei soggetti interessati.

5.5. Gestione rifiuti

Attualmente sono presenti le seguenti aree di stoccaggio rifiuti in attesa di caratterizzazione (Figura 4):

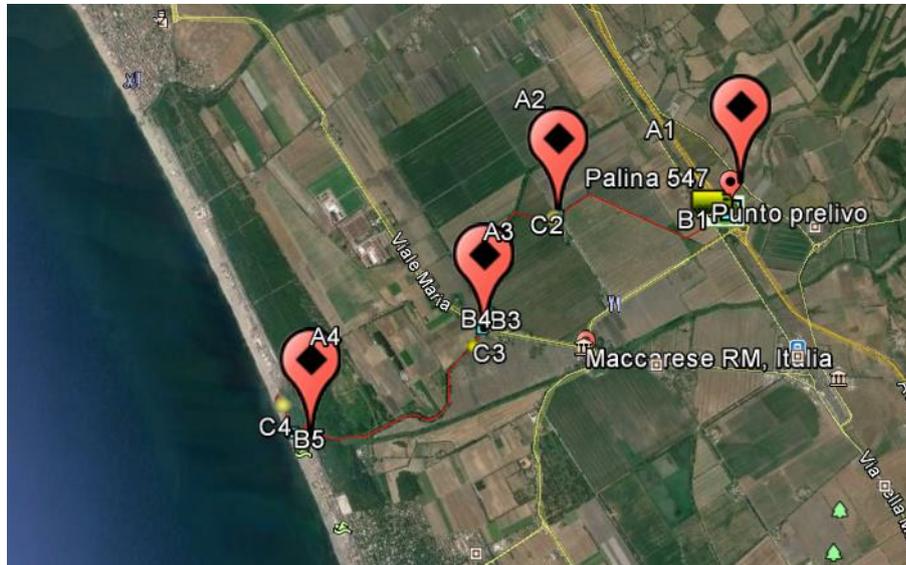


Figura 13: Aree di stoccaggio rifiuti

- A1: punto di effrazione;
- A2: via delle Pagliete;
- A3: viale Maria Maccarese;
- A4: foce del fiume Arrone.

I rifiuti attualmente presenti nelle aree di stoccaggio sono:

- big bags con panni oleoassorbenti (A1, A2, A3 e A4);
- acque, stoccate in cisterne da 5000 litri, dell'impianto di P&S (A1);
- ramaglie, potature di alberi, foglie, sfalci d'erba ecc (A4).

Sono presenti inoltre sul fosso Cavallo, in prossimità di via Tre Denari, uno scarrabile e big bags contenenti terreno (in attesa di caratterizzazione), derivante dalla pulizia del fosso stesso .

Ad oggi il volume d'acqua/prodotto aspirato dal punto di effrazione è risultato essere pari a circa 95,38 m³. Il volume aspirato sui 2 fossi di interesse e alla foce del fiume Arrone complessivamente è di circa 116,5 m³. A breve saranno inviate le IV copie dei relativi formulari.



6.0 INDAGINI AMBIENTALI PRELIMINARI ESEGUITE

Nei giorni 11-14 novembre 2014, la ditta BNG s.r.l. ha condotto in campo le indagini ambientali preliminari, che hanno previsto (**Tavola 1**):

- esecuzione di 5 sondaggi a carotaggio continuo a secco (PZ1÷PZ5), spinti fino ad una profondità massima pari a circa 7 m dal piano campagna (“p.c.”), attrezzati a pozzi di monitoraggio da 4”;
- prelievo di campioni di terreno, all’incirca ad ogni metro di profondità durante la realizzazione dei sondaggi, per l’esecuzione di test dello spazio di testa (“TST”) in campo mirati alla determinazione speditiva della presenza di composti organici volatili (“COV”);
- selezione di campioni di terreno all’incirca ad ogni metro da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio;
- esecuzione di una battuta plano-altimetriche dei pozzi di monitoraggio e del fosso di drenaggio a monte e a valle dello scavo al fine di valutare la possibilità che la falda superficiale alimenti il fosso stesso.

6.1. Ricostruzione stratigrafica

Sulla base delle osservazioni effettuate durante l’esecuzione dei sondaggi PZ1÷PZ5 è stato possibile ricostruire la stratigrafia locale che viene di seguito riportata (Appendice 2):

- terreno vegetale, presente in tutti i sondaggi fino alla profondità massima di circa 1 m da p.c.;
- argille sabbiose mediamente consistenti da 1 m a 7 m da p.c. con presenza di livelletti di sabbia (nei soli sondaggi PZ3 e PZ5);
- sabbie da argillose a debolmente limose da 1 m a 6 m da p.c.

6.2. Analisi idrogeologica

È stata rilevata la presenza di una falda superficiale, la cui soggiacenza media è pari a 2,5 m da testa pozzo (“t.p.”). In Tabella 2 si riportano i rilievi piezometrici ottenuti dalla misurazione del livello di falda eseguita in data 24 novembre 2014, in presenza dei tecnici di ARPA Lazio.

Piezometro di monitoraggio	PZ 1	PZ 2	PZ 3	PZ 4	PZ 5
Profondità rispetto a t.p. (m)	6,000	6,000	7,000	6,000	7,000
Diametro (pollici)	4	4	4	4	4
Quota della t.p. (m s.l.m.)*	7,000	6,920	6,709	6,603	6,720
15 novembre 2014					
Soggiacenza falda da t.p. (m)	2,790	2,680	2,200	2,400	2,110
Soggiacenza prodotto da t.p. (m)	assente	assente	assente	assente	assente



Spessore prodotto (m)	assente	assente	assente	assente	assente
Quota della falda (m s.l.m.)	4,210	4,160	5,030	4,180	-
16 novembre 2014					
Soggiacenza falda da t.p. (m)	2,760	2,640	2,170	2,360	2,250
Soggiacenza prodotto da t.p. (m)	assente	assente	assente	assente	assente
Spessore prodotto (m)	assente	assente	assente	assente	assente
Quota della falda (m s.l.m.)	4,240	4,280	4,539	4,243	4,470
24 novembre 2014					
Soggiacenza falda da t.p. (m)	2,790	2,692	2,235	2,400	2,315
Soggiacenza prodotto da t.p. (m)	assente	assente	assente	assente	assente
Spessore prodotto (m)	assente	assente	assente	assente	assente
Quota della falda (m s.l.m.)	1,420	1,468	2,795	1,780	4,405

t.p.: testa pozzo

s.l.m.: sul livello del mare

-: valore non rilevato

Tabella 3: Rilievi piezometrici

In **Tavola 1** si riporta la ricostruzione della piezometria eseguita sulla base dei dati rilevati in data 24 novembre 2014. La direzione della falda, rappresentata in Tavola 1, potrebbe essere influenzata dal richiamo esercitato dal pozzo di aggotamento dello scavo.

6.3. Stato qualitativo delle acque sotterranee

In Tabella 3 si riporta l'esito delle analisi chimiche eseguite sui campioni di acque sotterranee prelevati in data 16 novembre 2014 dai piezometri di monitoraggio eseguiti in Sito. I campioni prelevati sono stati analizzati da laboratorio mobile per la determinazione dei seguenti parametri:

- idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, toluene e p-xilene).
- idrocarburi totali (espressi come n-esano).

I risultati delle analisi chimiche sono stati confrontati con le concentrazioni soglia di contaminazione ("CSC") del DLgs 152/06.

Non sono stati riscontrati superamenti della CSC di riferimento per nessuno dei parametri analizzati.

Pozzo di monitoraggio	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	CSC DLgs 152/06
Data prelievo	16-nov-14	16-nov-14	16-nov-14	16-nov-14	16-nov-14	
Parametro	Concentrazioni espresse in mg/l					
Idrocarburi aromatici:						
- benzene	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
- etilbenzene	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	50
- toluene	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	15
- p-xilene	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	10
Idrocarburi totali (*)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	350



--	--	--	--	--	--	--	--

(*) Idrocarburi totali espressi come n-esano

CSC: concentrazione soglia di contaminazione previsti dal DLgs 152/06 per le acque sotterranee

Tabella 3: Risultati analitici dei campioni d'acqua prelevati dai piezometri di monitoraggio

Si precisa inoltre che in data 24 novembre 2014 è stato eseguito un nuovo campionamento delle acque sotterranee dai piezometri di monitoraggio dopo adeguato spurgo, in presenza dei tecnici di ARPA Lazio.

7.0 MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

7.1. Premessa

Il Modello Concettuale esplicita i legami tra le diverse matrici ambientali, permettendo di valutare la presenza delle condizioni di rischio, per la salute umana e per l'ambiente, in conseguenza del fenomeno d'inquinamento rilevato. La corretta ricostruzione del Modello Concettuale consente inoltre di valutare l'eventuale necessità di eseguire interventi mirati all'eliminazione delle sorgenti primarie e secondarie di contaminazione, all'interruzione di ogni eventuale percorso di migrazione individuato ed, infine, alla bonifica, alla messa in sicurezza operativa o permanente.

Si riportano nel seguito alcune considerazioni riguardo le componenti che concorrono alla determinazione del potenziale rischio ambientale a seguito del fenomeno di inquinamento rilevato:

- sorgenti di contaminazione (primarie e secondarie);
- percorsi di migrazione e vie di esposizione;
- bersagli.

7.2. Sorgenti di contaminazione

7.2.1 Punto di effrazione

Alla luce delle informazioni reperite e in conseguenza dell'intervento di riparazione dell'oleodotto, non si individua la presenza di una sorgente primaria attiva di rilascio di idrocarburi nel sottosuolo del Sito.

Per quanto riguarda le sorgenti secondarie di contaminazione, alla luce dei risultati delle indagini ambientali preliminari attualmente si rileva:

- la presenza di un velo di prodotto in fase separata nelle acque sotterranee in corrispondenza del pozzo di aggotamento, nei piezometri di monitoraggio adiacenti non si rilevano evidenze di tale contaminazione.

E' inoltre da presumersi la presenza di contaminazione in:

- zona insatura, suolo superficiale;
- zona insatura, suolo profondo.



7.2.2 Corsi d'acqua

Per quanto riguarda le sorgenti secondarie di contaminazione, potenzialmente presenti lungo i corsi d'acqua, alla luce delle attività eseguite, è possibile presumere l'esistenza delle seguenti sorgenti:

- Vegetazione e suolo superficiale (Top Soil), lungo le sponde dei corsi d'acqua, nel tratto compreso tra l'oscillazione di livello (min-max) dei corsi d'acqua;
- Suolo superficiale (Top Soil), nelle aree golenali in alveo, nel tratto compreso tra l'oscillazione di livello (min-max) dei corsi d'acqua.

7.3. Percorsi di migrazione e vie di esposizione

7.3.1. Percorsi di migrazione

Punto di effrazione

I possibili percorsi di migrazione potenzialmente attivi sul punto di effrazione sono di seguito elencati per le sorgenti di contaminazione individuate.

Zona insatura, suolo superficiale:

- volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera (volatilizzazione outdoor);
- rilascio della frazione idrosolubile mediante lisciviazione con successiva migrazione e trasporto della contaminazione in soluzione nelle acque sotterranee: il fenomeno di rilascio è causato dalle acque meteoriche che, infiltrandosi nel terreno, attraversano lo strato di terreno insaturo contenente la contaminazione e si caricano della parte idrosolubile dei parametri presenti nel terreno.

Zona insatura, suolo profondo:

- volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera (volatilizzazione outdoor);
- rilascio della frazione idrosolubile mediante lisciviazione con successiva migrazione e trasporto della contaminazione in soluzione nelle acque sotterranee: il fenomeno di rilascio è causato dalle acque meteoriche che, infiltrandosi nel terreno, attraversano lo strato di terreno insaturo contenente la contaminazione e si caricano della parte idrosolubile dei parametri presenti nel terreno.

Zona satura, acque sotterranee:

- volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera (volatilizzazione outdoor);
- trasporto della contaminazione in fase disciolta nelle acque sotterranee.

Corsi d'acqua

I possibili percorsi di migrazione potenzialmente attivi lungo i corsi d'acqua sono di seguito elencati per le sorgenti di contaminazione individuate.

Top Soil delle sponde e delle aree golenali a contatto con l'acqua superficiale:

- volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera (volatilizzazione outdoor);



- rilascio della frazione idrosolubile mediante lisciviazione con successiva migrazione e trasporto della contaminazione in soluzione nelle acque superficiali.

7.3.2. Vie di esposizione

Punto di effrazione

Le vie di esposizione sono state individuate in relazione ai diversi contaminanti considerati ed identificati precedentemente e con riferimento ai percorsi di migrazione ritenuti attivi:

- Ingestione, contatto dermico (suolo superficiale);
- inalazione outdoor di vapori provenienti dal suolo superficiale, suolo profondo e falda;
- ingestione di acqua contaminata da parte di eventuali utilizzatori delle acque sotterranee.

Corsi d'acqua

- Ingestione, contatto dermico (top soil, vegetazione, acque superficiali);
- inalazione outdoor di vapori provenienti dal top soil, dalle acque superficiale e dalla vegetazione.

7.4. Bersagli

I bersagli potenzialmente esposti alla diffusione della contaminazione, attraverso i percorsi di esposizione sopra descritti, sono individuati in:

Punto di effrazione

- lavoratori del Sito;
- risorsa idrica sotterranea.

Corsi d'acqua

- frequentatori delle aree;
- fauna;
- risorsa idrica superficiale.

8.0 PIANO DELLA CARATTERIZZAZIONE

8.1. Scopo dei lavori

La necessità di affinare il Modello Concettuale definitivo, suggerisce la realizzazione d'indagini ambientali mediante l'esecuzione di sondaggi geognostici/ambientali nelle aree riconosciute di maggiore criticità. In particolare, le indagini sono finalizzate a:

- valutare le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del sottosuolo nel punto di effrazione;



- valutare lo stato di qualità del sottosuolo , relativamente alle verticali indagate, con riferimento ai limiti previsti dall'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del DLgs 152/06 per il terreno e per le acque sotterranee nel punto di effrazione;
- valutare lo stato della qualità del top soil e della vegetazione sui corsi d'acqua;
- acquisire dati sito-specifici per la redazione di eventuale Analisi di Rischio o interventi di bonifica, ai sensi del DLgs 152/06, se ritenuti necessari.

8.2. Descrizione dei lavori sul punto di effrazione

Le indagini geognostiche prevedono l'esecuzione delle seguenti attività:

8.2.1.Saggi di scavo

Al fine di definire lo stato di qualità del terreno all'interno del fosso, si prevede l'esecuzione di n.4 saggi di scavo all'interno del fosso di drenaggio adiacente lo scavo:

- SS1 in corrispondenza dello scavo;
- SS2-SS4 a valle dello scavo.

I saggi di scavo saranno eseguiti a mano o con carotiere manuale senza l'uso di fluidi di perforazione. In tal modo sarà possibile ottenere il minimo disturbo al terreno in posto e quindi prelevare campioni rappresentativi del reale stato di qualità del sottosuolo.

I saggi di scavo saranno approfonditi fino alla profondità di 1 m dal fondo del fosso.

Sulla base delle osservazioni saranno prelevati campioni di terreno rappresentativi dello stato di qualità del sottosuolo, da sottoporre ad analisi di laboratorio. Le operazioni di campionamento saranno eseguite evitando la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata.

In tutti i saggi di scavo saranno prelevati:

- un campione di terreno in corrispondenza di ogni evidenza di contaminazione, rilevata attraverso le misure speditive in campo;
- un campione tra 0 e 0,1 m;
- un campione tra 0,1 e 0,5 m;
- un campione tra 0.5-1 m.

8.2.2.Sondaggi

Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del DLgs 152/06, ad integrazione delle indagini preliminari eseguite si prevede di eseguire ulteriori 3 sondaggi a carotaggio continuo a secco (S1-S3).



I sondaggi denominati S1, S2 e S3 compatibilmente con l'ubicazione dell'oleodotto, saranno posizionati intorno all'area di scavo al fine di caratterizzare il suolo insaturo superficiale e profondo nella zona maggiormente impattata dalla contaminazione.

I sondaggi saranno eseguiti con macchina perforatrici con carotaggio continuo a secco senza l'uso di fluidi di perforazione. In tal modo sarà possibile ottenere il minimo disturbo al terreno in posto e quindi prelevare campioni rappresentativi del reale stato di qualità del sottosuolo.

I sondaggi saranno approfonditi fino alla profondità di 3 m da p.c..

Sulla base delle osservazioni saranno prelevati campioni di terreno rappresentativi dello stato di qualità del sottosuolo, da sottoporre ad analisi di laboratorio. Le operazioni di campionamento saranno eseguite evitando la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata.

In tutti i sondaggi saranno prelevati:

- un campione di terreno in corrispondenza di ogni evidenza di contaminazione, rilevata attraverso le misure spedite in campo;
- un campione tra 0 e 1 m;
- un campione in frangia capillare – fondo foro;
- un campione intermedio tra i precedenti.

Verranno inoltre prelevati dei campioni da sottoporre ad analisi granulometrica.

8.2.3. Sondaggi attrezzati a pozzi di monitoraggio

Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del DLgs 152/06, ad integrazione delle indagini preliminari eseguite si prevede di eseguire ulteriori 4 sondaggi a carotaggio continuo da attrezzare a pozzi di monitoraggio acque (PZ6-PZ9). I sondaggi denominati PZ6, PZ7, PZ8 e PZ9, saranno posizionati intorno all'area di scavo al fine di caratterizzare il suolo insaturo superficiale e profondo nella zona maggiormente impattata dalla contaminazione. I sondaggi saranno eseguiti con macchina perforatrici con carotaggio continuo a secco senza l'uso di fluidi di perforazione (tranne che per l'eventuale posa in opera del rivestimento provvisorio). In tal modo sarà possibile ottenere il minimo disturbo al terreno in posto e quindi prelevare campioni rappresentativi del reale stato di qualità del sottosuolo.

I sondaggi saranno approfonditi fino alla profondità di 6 m da p.c..

8.3. Rilievo topografico e piezometrico

Al termine delle attività di perforazione dei sondaggi, sarà effettuato un rilievo plano-altimetrico dei punti di indagine. Le coordinate saranno espresse nel sistema di riferimento Gauss Boaga fuso Est.



Laddove accertata la presenza di acque sotterranee si procederà al rilievo piezometrico ed una misurazione del livello dei fluidi mediante sonda d'interfaccia acqua/olio, in grado di rilevare la presenza di LNAPL (Light Non Aqueous Phase Liquid).

8.4. Prelievo dei campioni di terreno

Sulla base delle osservazioni saranno prelevati campioni di terreno rappresentativi dello stato di qualità del sottosuolo, da sottoporre ad analisi di laboratorio. Le operazioni di campionamento saranno eseguite evitando la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata.

In tutti i sondaggi saranno prelevati:

- un campione di terreno in corrispondenza di ogni evidenza di contaminazione, rilevata attraverso le misure speditive in campo;
- un campione tra 0 e 1 m;
- un campione in frangia capillare;
- un campione intermedio tra i precedenti.

In corrispondenza a ogni cambio litologico significativo verranno prelevati dei campioni da sottoporre ad analisi granulometrica.

Nel corso delle indagini in Sito, potrà essere necessario apportare delle variazioni alla posizione dei sondaggi proposti, fermo restando che ogni modifica sarà concordata con le PP.AA..

Ogni campione prelevato sarà suddiviso in più aliquote (una per il soggetto privato, una per le PP.AA. di controllo ed una per le possibili analisi di verifica) secondo le indicazioni degli stessi organi di controllo, previa omogeneizzazione, al fine di ottenere aliquote di campioni significative e rappresentative. Nella predisposizione del campione per le analisi dei composti volatili saranno ridotti i tempi di esposizione all'aria dei materiali estratti dalla perforazione al fine di limitare la volatilizzazione.

I campioni di terreno selezionati saranno introdotti in contenitori puliti e decontaminati, adeguati alla conservazione del campione, contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo, della profondità e della data del sondaggio.

Tutti i campioni prelevati saranno mantenuti a bassa temperatura, all'interno di frigo box termici con panetti refrigeranti congelati, fino al loro definitivo recapito presso il laboratorio di provvisto di accreditamento SINAL o equivalente (secondo accordo multilaterale EA-MLA tra stati membri dell'Unione).

8.5. Prelievo dei campioni di acque sotterranee

Al termine della realizzazione dei piezometri di monitoraggio, si procederà al campionamento delle acque sotterranee previo spurgo preliminare dei piezometri mediante pompa sommersa. Il prelievo dei campioni



sarà effettuato in modalità dinamica low-flow o, qualora non sussistano le condizioni, mediante bailer monouso. Le acque di spurgo verranno ricoverate in appositi serbatoi di accumulo, e successivamente smaltite a norma di legge previa analisi di caratterizzazione del rifiuto.

I campioni saranno conservati in idonei contenitori a tenuta alla temperatura di circa 4 °C e il recapitato al laboratorio avverrà entro 48 ore dal campionamento.

I campioni da sottoporre ad analisi saranno suddivisi in 2 aliquote: la prima aliquota finalizzata all'esecuzione delle analisi chimiche del laboratorio di parte, la seconda aliquota finalizzata all'esecuzione di eventuali analisi chimiche del laboratorio degli Enti Pubblici. Nell'eventualità che si riscontrino difformità tra il valore rinvenuto dal laboratorio di analisi di parte e quello degli Enti Pubblici si provvederà a effettuare un nuovo campionamento in contraddittorio per le controanalisi.

Tutte le operazioni di prelievo del campione saranno realizzate secondo procedure mirate ad evitare la diffusione della contaminazione ed i fenomeni di "contaminazione incrociata".

Si prevede un piano di monitoraggio a cadenza mensile per i primi 6 mesi; in relazione all'esito dei risultati, la frequenza potrà essere ridotta a trimestrale per i sei successivi mesi.

8.6. Determinazioni analitiche

8.6.1. Matrice terreno

Tutti i campioni di terreno prelevati verranno analizzati per la determinazione dei seguenti parametri, così come previsto dal DLgs 152/06:

- idrocarburi leggeri ($C \leq 12$) e pesanti ($C > 12$);
- idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene e xileni);
- Speciazione MADEP, nei campioni in cui verranno riscontrati dei superamenti delle CSC di riferimento per i parametri idrocarburi leggeri e pesanti potrà essere eseguita la speciazione per classi, così come definite dalla banca dati ISPESL-ISS aggiornata a luglio 2014.
- Almeno un campione nella zona insatura, scelto tra quelli non mostranti tracce di contaminazione, sarà analizzato ai fini della determinazione della frazione di carbonio organico ("foc"). Non verranno considerati i campioni per cui le misure in campo segnalino una potenziale contaminazione, poiché in tal caso il valore di foc riscontrato sarebbe influenzato dalla presenza di contaminazione e non rispecchierebbe il valore di fondo presente nel terreno.

Ai sensi del DLgs 152/06 (Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta) le analisi sui campioni di terreno saranno eseguite sulla frazione passante al vaglio dei 2 mm e la concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.



8.6.2. Matrice acque sotterranee

Saranno ricercati i seguenti analiti:

- Idrocarburi totali come n-esano;
- BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, p-Xilene);

I risultati analitici saranno confrontati con le CSC previste dal D.Lgs.152/2006 per le acque sotterranee (Tabella 2, Allegato 5, Titolo IV, Parte IV).

In accordo con quanto previsto dall'Allegato 2 alla Parte Quarta, Titolo V del D. Lgs. n. 152/2006, tutte le analisi chimiche saranno effettuate adottando metodologie ufficialmente riconosciute, capaci di garantire un limite di rilevabilità tale da poter ottenere valori dieci volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite per la destinazione d'uso sito-specifica.

8.7. Descrizione dei lavori sui corsi d'acqua

Al fine di definire le aree maggiormente impattate dall'evento della contaminazione e stabilire le azioni correttive atte a riportare lo stato qualitativo dei corsi d'acqua alle condizioni precedenti all'evento stesso, si propone la realizzazione d'indagini ambientali mediante l'esecuzione di saggi di scavo nelle aree riconosciute di maggiore criticità. In particolare, le indagini sono finalizzate valutare lo stato della qualità del top soil in corrispondenza delle sponde dei corsi d'acqua e delle aree golenali a contatto con le acque superficiali.

Le aree interessate dall'evento di effrazione sono risultate essere (Figura 1):

- i sottopassi della A12 e della linea Ferroviaria per un tratto di circa 190 metri lineari;
- il Fosso Cavallo, avente sezione media di 1 m, per un tratto di circa 2.040 metri lineari;
- il Fosso Tre Cannelle: avente sezione media di 4 m, per un tratto di circa 1.060 metri lineari, fino alla sua intersezione con il canale artificiale delle "Idrovore delle Pagliete"; avente sezione media di 8 m, per un tratto di circa 2.087 metri lineari, fino alla sua intersezione con il Fiume Arrone.

8.7.1. Saggi di scavo

I saggi di scavo, saranno eseguiti sulle sponde dei corsi d'acqua e nelle aree golenali, prelevando un campione di Top Soil nel tratto compreso tra l'oscillazione di livello dei corsi d'acqua.

I saggi di scavo saranno eseguiti a mano o con carotiere manuale, in tal modo sarà possibile ottenere il minimo disturbo al terreno in posto e quindi prelevare campioni rappresentativi del reale stato di qualità del sottosuolo.

Sulla base delle osservazioni saranno prelevati campioni di terreno rappresentativi dello stato di qualità del sottosuolo, da sottoporre ad analisi di laboratorio. Le operazioni di campionamento saranno eseguite



evitando la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata.

Nel caso in cui venisse riscontrata presenza di contaminazione al di sotto del Top Soil, il saggio sarà approfondito sino a prelevare un campione di terreno pulito.



Figura 14: Tratti dei corsi d'acqua in cui verranno prelevati i campioni del Top Soil

Tratto A-B Sottopassi A12 e linea Ferroviaria

Il tratto A-B, ricadente nel Fosso Cavallo, presenta una lunghezza di circa 150 m. In tale tratto saranno prelevati 2 campioni di Top Soil a distanza di circa 75 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento. Non saranno prelevati campioni in corrispondenza del basamento in calcestruzzo.

Tratto B-C

Il tratto B-C, ricadente nel Fosso Cavallo, presenta una lunghezza di circa 302 m. In tale tratto saranno prelevati 3 campioni di Top Soil a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

Tratto C-D



Il tratto C-D, ricadente nel Fosso Cavallo, presenta una lunghezza di circa 994 m. In tale tratto saranno prelevati 10 campioni di Top Soil a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

Tratto D-E

Il tratto D-E, ricadente nel Fosso Cavallo, presenta una lunghezza di circa 496 m. In tale tratto saranno prelevati 5 campioni di Top Soil a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

Tratto E-F

Il tratto E-F, ricadente nel Fosso Cavallo, presenta una lunghezza di circa 305 m. In tale tratto saranno prelevati 3 campioni di Top Soil a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

Tratto F-G

Il tratto F-G, ricadente nel Tre Cannelle, presenta una lunghezza di circa 640 m. In tale tratto saranno prelevati 6 campioni di Top Soil a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

Tratto G-K

Il tratto G-k, ricadente nel Tre Cannelle, presenta una lunghezza di circa 420 m. In tale tratto saranno prelevati 4 campioni di Top Soil a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

Tratto K-H

Il tratto K-H, ricadente nel Tre Cannelle, presenta una lunghezza di circa 159 m. In tale tratto saranno prelevati 3 campioni di Top Soil a distanza di circa 50 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

Tratto H-I

Il tratto H-I, ricadente nel Tre Cannelle, presenta una lunghezza di circa 533 m. In tale tratto saranno prelevati 5 campioni di Top Soil a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

Tratto I-L

Il tratto I-L, ricadente nel Tre Cannelle, presenta una lunghezza di circa 722 m. In tale tratto saranno prelevati 7 campioni di Top Soil a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

Tratto L-M



Il tratto L-M, ricadente nel Tre Cannelle, presenta una lunghezza di circa 721 m. In tale tratto saranno prelevati 7 campioni di Top Soil a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

Tratto M-N

Il tratto M-N, ricadente nel Fiume Arrone e nella sua foce, presenta una lunghezza di circa 1000 m. In tale tratto saranno prelevati 10 campioni di Top Soil a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, alternando le sponde di campionamento.

8.7.2. Campionamenti e analisi di laboratorio

Ogni campione prelevato sarà suddiviso in più aliquote (una per il soggetto privato, una per le PP.AA. di controllo ed una per le possibili analisi di verifica) secondo le indicazioni degli stessi organi di controllo, previa omogeneizzazione, al fine di ottenere aliquote di campioni significative e rappresentative. Nella predisposizione del campione per le analisi dei composti volatili saranno ridotti i tempi di esposizione all'aria dei materiali estratti dalla perforazione al fine di limitare la volatilizzazione.

I campioni di Top Soil saranno introdotti in contenitori puliti e decontaminati, adeguati alla conservazione del campione, contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo, della profondità e della data del sondaggio.

Tutti i campioni prelevati saranno mantenuti a bassa temperatura, all'interno di frigo box termici con panetti refrigeranti congelati, fino al loro definitivo recapito presso il laboratorio di provvisto di accreditamento SINAL o equivalente (secondo accordo multilaterale EA-MLA tra stati membri dell'Unione).

Tutti i campioni di Top Soil verranno analizzati per la determinazione dei seguenti parametri, così come previsto dal DLgs 152/06:

- idrocarburi leggeri ($C \leq 12$) e pesanti ($C > 12$);
- idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene e xileni).

9.0 MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI

Al fine di continuare a monitorare la qualità delle acque superficiali dei corsi d'acqua interessati dall'evento di contaminazione, si prevede di proseguire con il prelievo dei campioni d'acqua prelevati dal fosso Cavallo, dal Fosso Tre Cannelle e dalla Foce del fiume Arrone e in mare.

I punti di campionamento continueranno ad essere (Figura 1):

- C1: immediatamente a valle del punto di effrazione;
- C2: immediatamente a valle della barriera realizzata sul Fosso Cavallo in corrispondenza di via delle Pagliete;



- C3: immediatamente a valle delle barriere sul fosso Tre Cannelle in corrispondenza di viale Maria;
- C4: alla foce del fiume Arrone;
- C5 in mare in corrispondenza della foce;

Tutti i campioni di acqua verranno analizzati da laboratorio fisso, per la determinazione dei seguenti parametri, così come previsto dal DLgs 152/06:

- idrocarburi leggeri ($C \leq 12$) e pesanti ($C > 12$);
- idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene e xileni).

La cadenza di campionamento resterà giornaliera sino all'approvazione del presente documento.