



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

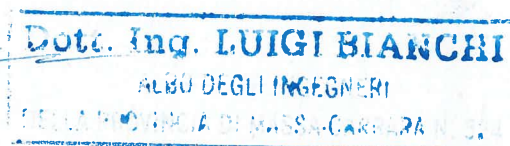
Fiumicino (RM), loc. Palidoro

**Effrazione Oleodotto Civitavecchia – Pantano di Grano palina di
segnalazione n. 492-493**

***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_1114-056

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



Proponente:

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

Sito:

Fiumicino (RM), loc. Palidoro
Effrazione Oleodotto Civitavecchia – Pantano di Grano palina di segnalazione n.492-493

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
Geol. Valentina Carucci



SOMMARIO

1.0	PREMESSA	6
2.0	NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	6
2.1	Normativa.....	6
2.2	Documentazione di riferimento	6
2.3	Sistema di Gestione Qualità, Ambiente, Salute e Sicurezza	7
3.0	CRONISTORIA	7
4.0	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	8
5.0	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	9
6.0	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	10
7.0	RIEPILOGO DELLE ATTIVITA' DI MISE ESEGUITE	11
7.1	Attività di MISE eseguite in corrispondenza del punto di effrazione	11
7.2	Attività di MISE lungo i corsi d'acqua.....	23
7.3	Attività in corso e in fase di realizzazione	29
8.0	STATO QUALITATIVO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	30
9.0	GESTIONE DEI RIFIUTI	34
10.0	MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE	35
10.1.	Sorgenti di contaminazione	35
10.2.	Punto di effrazione	35
10.3.	Percorsi di migrazione e vie di esposizione	36
10.4.	Bersagli	37
11.0	PIANO DI INDAGINI.....	38
11.1.	Scopo dei lavori.....	38
11.2.	Sondaggi geognostici e piezometri.....	38
11.3.	Rilievo topografico e piezometrico.....	39
11.4.	Prelievo dei campioni di terreno	39
11.5.	Prelievo dei campioni di acque sotterranee	39
11.6.	Determinazioni analitiche	40
11.7.	Indagini sui corsi d'acqua	41
12.0	MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI	43



Figure

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

Figura 2: Stralcio del Foglio 373 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50'000 (Fonte – ISPRA, <http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/lazio.html>)

Figura 3: Stralcio della Carta idrogeologica del Territorio della Regione Lazio (Fonte – Regione Lazio, Assessorato alla Programmazione Ufficio Parchi e Riserve Naturali; scala originaria 1:250'000)

Figura 4: Fotografia aerea con indicazione del punto di effrazione, dei punti di campionamento e delle barriere lungo il corso del Rio Palidoro.

Figura 5: Fotografia aerea con indicazione del punto di effrazione, delle barriere B1 e B2 e dei punti di campionamento C1 e C1/2, lungo il corso del Rio Palidoro.

Figura 6: Fotografia aerea con indicazione del punto di effrazione, delle barriere B3 e B4 e dei punti di campionamento C2 e C3, lungo il corso del Rio Palidoro.

Figura 7: Fotografia aerea con ubicazione della doppia barriera fisica di contenimento in prossimità della foce del Rio Palidoro.

Figura 8: Fotografia con indicazione delle aree di stoccaggio.

Figura 9: Tratti dei corsi d'acqua in cui verranno prelevati i campioni del Top Soil e suolo superficiale lungo le aree golenali.

Foto

Foto 1: posizionamento barriere assorbenti nel punto di effrazione

Foto 2: realizzazione sbarramento del canale a monte del punto di effrazione

Foto 3: realizzazione scavo nel punto di effrazione e aggottamento acque e prodotto

Foto 4: aggottamento di acque e prodotto con autospurgo

Foto 5: baia di stoccaggio del terreno rimosso dallo scavo

Foto 6: intervento di chiusura del punto di effrazione

Foto 7: particolare della valvola posizionata da ignoti sulla condotta nel punto di effrazione

Foto 8: pulizia e ripristino del canale e posizionamento barriere assorbenti nel punto di effrazione

Foto 9: barriere assorbenti nel punto di effrazione

Foto 10: prodotti assorbenti nel punto di effrazione

Foto 11: terre in cumulo nei pressi del punto di effrazione

Foto 12: corazza pildco

Foto 13: barriera fisica nel canale a monte del sottopasso dell'autostrada presso la zona di effrazione

Foto 14: barriera fisica nel canale a monte del sottopasso dell'autostrada presso la zona di effrazione

Foto 15: confezionamento in Big-bags della vegetazione derivante dalle attività di sfalcio

Foto 16: area di cantiere dopo la rimozione delle terre in cumulo

Foto 17: Realizzazione del Bypass in corrispondenza del punto di effrazione

Foto 18: Stato del sottopasso autostradale a seguito delle operazioni di pulizia

Foto 19: Rimozione di acque contaminate in corrispondenza del punto di effrazione mediante skimmer

Foto 20: Chiusura dello scavo mediante posa di materiale drenante e installazione di un pozzo di aggottamento delle acque sotterranee in corrispondenza del punto di effrazione.

Foto 21: pozzo di aggottamento delle acque sotterranee in corrispondenza del punto di effrazione

Foto 22: intervento con panne assorbenti al ponte di Rio Palidoro (B3)



Foto 23: intervento con panne assorbenti alla foce del Rio Palidoro (B4)

Tavole

Tavola 1: Planimetria del sito con indicazione delle Indagini ambientali proposte

Tabelle

Tabella 1: risultati analitici dei campioni di acque superficiali analizzati da laboratorio mobile

Tabella 2: risultati analitici dei campioni di acque superficiali analizzati da laboratorio fisso

Allegati

Allegato 1: Certificati analitici acque superficiali



1.0 PREMESSA

Il presente documento, predisposto da Ambiente sc (Ambiente) su incarico di Eni S.p.A. div. Downstream & Industrial Operations, Processi e Gestione Operativa Logistica Primaria (Eni), costituisce un aggiornamento sulle attività di Messa in Sicurezza d'Emergenza (MISE) eseguite nell'area interessata dall'effrazione di origine dolosa, riscontrata in data 6 novembre 2014 sul tratto di oleodotto Civitavecchia - Pantano di Grano, adibito al trasporto di prodotti idrocarburi, nei pressi delle paline di segnalazione n. 492-493, ubicata in località Palidoro nel Comune di Fiumicino (RM), (Sito). Le aree interessate dall'evento di effrazione sono risultate essere le seguenti:

- Area intorno al punto di effrazione (fosso di drenaggio delle acque meteoriche);
- Rio Palidoro.

L'ubicazione dell'area di interesse sono riportate in **Figura 1**.

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: Comunicazione Eni prot. HUB/CE/PO 344/2014 “Notifica ai sensi dell’art.249 del D.Lgs 152/06 e s.m.i;
- 11/11/2014: trasmissione da parte di Eni della Relazione tecnica n. 01_1114-050 “Descrizione delle attività di Messa in Sicurezza d’Emergenza eseguite”;
- 18/11/2014: trasmissione da parte di Eni della Relazione tecnica n. 01_1114-052 “Aggiornamento delle attività di Messa in Sicurezza d’Emergenza eseguite”.

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: Comunicazione Eni prot. HUB/CE/PO 344/2014 “Notifica ai sensi dell’art.249 del D.Lgs 152/06 e s.m.i;
- 6/11/2014: Comunicazione Eni prot. HUB/CE/PO 346/2014 ERRATA CORRIGE “Rettifica della notifica ai sensi dell’art.249 e notifica ai sensi dell’art. 242 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.;
- 6/11/2014 avvio attività di MISE del Sito del fosso adiacente e del Rio Palidoro;
- Dal 7/11/2014 in poi proseguo delle attività di MISE del sito di effrazione, del fosso adiacente e del Rio Palidoro;
- 8/11/2014 - oggi: proseguo delle attività di MISE del Sito, e lungo il corso del Rio Palidoro;
- 11/11/2014: trasmissione da parte di Eni della relazione rif. 01_1114_050 “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_052 “Aggiornamento delle attività di Messa in Sicurezza d’Emergenza eseguite”, redatta da Ambiente.

4.0 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il punto di effrazione è ubicato nel Comune di Fiumicino (RM) in località Palidoro in un campo, a poche decine di metri a N dell'autostrada dell'A12 Roma-Civitavecchia, con accesso dalla Strada Provinciale 5C (Via di Castel Campanile) come mostrato nella seguente foto aerea (Figura 1).

Il sito ricade nella CTR n°373110 della Regione Lazio.

Il punto di effrazione è localizzato in corrispondenza di un piccolo canale di drenaggio delle acque meteoriche.



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

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 Sud-Ovest e in direzione Sud-Est, al di là dell'autostrada, a circa 200 m e 300 m di distanza dal punto di effrazione.



L'area in esame ricade nella mappa catastale Foglio 300, Particelle 60 e 64 ed è definita come “zona a seminativo e seminativo irriguo” pertanto cautelativamente quale obiettivo di qualità per i terreni sono state considerate le Concentrazioni soglia di Contaminazione (CSC), definite dalla Tab 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D.Lgs.152/06 per i siti ad uso privato, residenziale e verde pubblico.

5.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

La località di Palidoro si posiziona nella zona all'incirca centrale della fascia costiera dell'Agro Romano, a Nord del fiume Tevere. Tale fascia è stata caratterizzata, tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene superiore, dall'evoluzione paleogeografica da ambiente marino profondo ad ambiente epicontinentale di tipo fluvio-palustre, dovuta alle oscillazioni eustatiche del livello del mare.

L'ambiente deltizio del Paleotevere è testimoniato dall'alternanza di ghiaie, sabbie e argille che sfociavano all'interno di un'ampia laguna, separata dal mare aperto da una serie di barriere costiere discontinue, disposte parallelamente alla linea di costa.

Con la stabilizzazione del livello del mare, nell'Olocene, si assiste a una progradazione della linea di costa con un avanzamento progressivo del fiume Tevere, fino a raggiungere l'attuale conformazione.

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 esseri distinti i seguenti depositi (dall'alto verso il basso):

Alluvioni attuali e recenti [6], talora misti ad eluvium, costituiti da argille torbose e terre nere palustri (Olocene).

Sabbie di Palidoro [12]: sabbie giallo-ocracee ricche in minerali femici, talora con livelli ciottolosi e/o ghiaietto siliceo, sabbie rubefatte di copertura, di probabile origine eolica (Pleistocene sup.).

Travertino di Palidoro [13]: travertino biancastro litoide, da vacuolare a compatto (Pleistocene sup.).

Formazione di Ponte Galeria [20]: conglomerati fluviali, argille lacustri, sabbie gialle con lenti e livelli di ghiaia, a luoghi prevalenti, da litorali e intertidali, con lenti di argille grigie salmastre, sabbie rubefatte di origine eolica, livello di cinerite pisolitica nella parte alta della sequenza (Pleistocene inf.).

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 *Sabbie di Palidoro*.

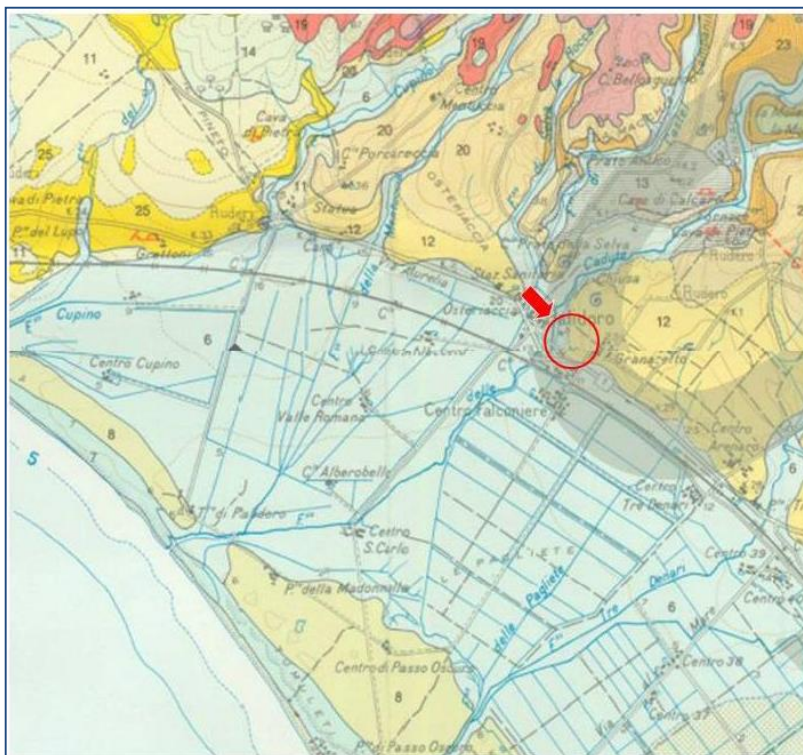


Figura 2: Stralcio del Foglio 373 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50'000 (Fonte – ISPRA, <http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/lazio.html>)

6.0 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Secondo il Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Lazio, il sito di effrazione 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.

Come risulta dallo stralcio della Carta idrogeologica della Regione Lazio, scala 1:250.000, riportato in Figura 3, la falda acquifera trova sede nel Complesso dei depositi fluvio-palustri, costituiti da argille, limi e sabbie, con lenti di torbe e locali intercalazioni di ghiaie e travertini. Questo Complesso ha uno spessore variabile da pochi metri ad alcune decine di metri, a Nord del Tevere, e contiene una falda caratterizzata da una produttività variabile in relazione alla locale permeabilità dei terreni (maggiore dove prevalgono ghiaie, sabbie e travertini). Nei pressi del sito e proseguendo in direzione SO, come mostrato nello stralcio della Carta idrogeologica, si rileva una sorgente lineare, che può considerarsi come emergenza naturale di acque sotterranee in un tratto di alveo drenante (Fosso delle Cadute).



Figura 3: Stralcio della Carta idrogeologica del Territorio della Regione Lazio (Fonte – Regione Lazio, Assessorato alla Programmazione Ufficio Parchi e Riserve Naturali; scala originaria 1:250'000)

7.0 RIEPILOGO DELLE ATTIVITA' DI MISE ESEGUITE

7.1 Attività di MISE eseguite in corrispondenza del punto di effrazione

Nel seguito si riepilogano le attività di MISE eseguite sul Sito 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 uscito dalla condotta), sono state avviate immediatamente interrompendo il flusso di prodotto nella condotta. Il prodotto fuoriusciva dalla condotta interrata, in corrispondenza del canale di drenaggio delle acque meteoriche, che più a sud confluisce nel Rio Palidoro.

Nel dettaglio, le attività condotte sono di seguito riepilogate:

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;
- Posizionamento di panne assorbenti all'interno del canale (v. foto 1 e 2);



Foto 1: posizionamento barriere assorbenti nel punto di effrazione

- Isolamento del fosso di drenaggio delle acque meteoriche interessato dallo sversamento. L'isolamento è consistito nel creare una diga in terra a monte e a valle del tratto di fosso attraversato dalla condotta, per interrompere il deflusso e permettere alla ditta preposta di effettuare lo scavo e intercettare la condotta dell'oleodotto (punto B1, figura 4, foto 2);



Foto 2: realizzazione sbarramento del canale a monte del punto di effrazione

- Realizzazione di uno scavo per l'individuazione del punto di danneggiamento dell'oleodotto;
- Aspirazione del prodotto e delle acque presenti nello scavo tramite autospurgo (v. foto 3 e 4);



Foto 3: realizzazione scavo nel punto di effrazione e aggotamento acque e prodotto



Foto4: aggotamento di acque e prodotto con autospurgo

- Il terreno rimosso, potenzialmente contaminato, è stato posizionato in cumuli all'interno di teli in HDPE. Sono stati prelevati dei campioni di terreno al fine della caratterizzazione del rifiuto per il successivo smaltimento ai sensi del D.Lgs 152/06 (v. foto 5);
- Interruzione della fuoriuscita del prodotto mediante chiusura della valvola installata sulla tubazione da ignoti a scopo di furto (v. foto 6 e 7);

- Lavori di pulizia del punto di intervento, ripristino del fosso drenato e posizionamento di prodotti oleo-assorbenti (6 novembre 2014) (v foto 8 e 9).



Foto 5: baia di stoccaggio del terreno rimosso dallo scavo



Foto 7: intervento di chiusura del punto di effrazione



Foto 8: particolare della valvola posizionata da ignoti sulla condotta nel punto di effrazione



Foto 9: barriere assorbenti nel punto di effrazione



Foto10: prodotti assorbenti nel punto di effrazione



Foto 11: terre in cumulo nei pressi del punto di effrazione

8 novembre 2014

- Nuovo intervento di isolamento del fosso di drenaggio delle acque meteoriche nel punto di effrazione. L'isolamento è consistito nel creare una diga in terra a monte e a valle del tratto di fosso attraversato dalla condotta, per interrompere il deflusso e permettere alla ditta preposta di effettuare l'accesso alla condotta ed effettuare la riparazione della condotta mediante rimozione dell'impianto di effrazione e installazione di una corazza blindata Plidco DN 12"(v. foto 12);



Foto 12: corazza pildco

9-20 novembre 2014

- Controllo e sostituzione periodica delle panne assorbenti;
- Posizionamento di una barriera fisica di contenimento nel canale a monte del sottopasso dell'autostrada presso la zona di effrazione (v. foto 13 e 14);
- Sfalcio e confezionamento e rimozione della vegetazione e dei terreni superficiali nel tratto di canale adiacente al punto di effrazione e monte e a valle del sottopasso autostradale e ricollocazione presso l'area di stoccaggio temporaneo allestita all'uopo (v foto 15).



Foto 13: barriera fisica nel canale a monte del sottopasso dell'autostrada presso la zona di effrazione.



Foto 14: barriera fisica nel canale a monte del sottopasso dell'autostrada presso la zona di effrazione.



Foto 15: confezionamento in Big-bags della vegetazione derivante dalle attività di sfalcio.

21 novembre 2014

- Carico su mezzi e avvio a smaltimento presso impianto autorizzato dei terreni disposti in cumulo (v. foto 16)



Foto 16: area di cantiere dopo la rimozione delle terre in cumulo

24 e 25 novembre 2014

- Realizzazione di un ulteriore intervento di messa in sicurezza nei pressi del punto di effrazione. Il fosso di drenaggio interessato dallo sversamento è stato nuovamente isolato a monte per procedere ad una ulteriore rimozione dei terreni contaminati presenti sul letto del fosso. Durante lo scavo e la rimozione dei terreni è stato possibile osservare la provenienza di acque all'interno dello scavo, di probabile provenienza dalla falda superficiale, ad una profondità di circa 3 m da p.c.

26 novembre 2014

- Isolamento del tratto di canale in corrispondenza del punto di effrazione tramite realizzazione di Bypass per consentire il normale deflusso delle acque superficiali al di fuori dell'area interessata dalla contaminazione (v. foto 17);
- Rimozione di acque contaminate in corrispondenza del punto di effrazione e nel fosso immediatamente adiacente mediante skimmer e autospurgo.



Foto 17: Realizzazione del Bypass in corrispondenza del punto di effrazione

27 novembre 2014

- Completamento dei lavori di pulizia del sottopasso autostradale (v. foto 18;)
- Rimozione di acque contaminate in corrispondenza del punto di effrazione e nel fosso immediatamente adiacente mediante skimmer e autospurgo.



Foto 18: Stato del sottopasso autostradale a seguito delle operazioni di pulizia

28 novembre 2014

- Rimozione di acque contaminate in corrispondenza del punto di effrazione e nel fosso immediatamente adiacente mediante skimmer e autospurgo (v. foto 19);
- Chiusura dello scavo mediante posa di materiale drenante e installazione di un pozzo di aggrottamento delle acque sotterranee in corrispondenza del punto di effrazione. (v. foto 20 e 21).



Foto 19: Rimozione di acque contaminate in corrispondenza del punto di effrazione mediante skimmer



Foto 20: Chiusura dello scavo mediante posa di materiale drenante e installazione di un pozzo di aggettamento delle acque sotterranee in corrispondenza del punto di effrazione.



Foto 21: pozzo di aggotamento delle acque sotterranee in corrispondenza del punto di effrazione

7.2 Attività di MISE lungo i corsi d'acqua

Dal fosso di drenaggio, direttamente interessato dallo sversamento di prodotto, la contaminazione si è spostata verso Sud in corrispondenza del punto di innesto con il Rio Palidoro (punto B2), percorrendo circa 200 m, e successivamente ha seguito il naturale decorso del fiume verso la foce che si trova a circa 4.300 di distanza (punto B4).

Gli interventi di messa in sicurezza di emergenza hanno interessato diversi tratti lungo il corso d'acqua (Figura 4):

6 novembre 2014

- B3 Intervento per il posizionamento di circa 90 m di barriere oleoassorbenti in corrispondenza del ponte del Rio Palidoro;
- B4 Intervento per il posizionamento di barriere oleoassorbenti in corrispondenza della foce;
- B4 Potenziamento della barriera alla foce del Rio Palidoro in corrispondenza della biforcazione con altri 20 m di barriere oleoassorbenti;

7 novembre 2014

- B3 Sostituzione delle barriere oleoassorbenti e allestimento di un'area di stoccaggio rifiuti



10 novembre 2014

- B3 Sostituzione di circa 70 m di barriere oleoassorbenti
- B4 Sostituzione di 42 m di barriere oleoassorbenti;
- Campionamento acque dai punti di monitoraggio C1, C1/2, C3;

11 novembre 2014

- B2 posizionamento di 50 m di barriere oleoassorbenti nel punto di effrazione e n° 4 socks oleoassorbenti. Allestimento area di stoccaggio dei rifiuti;
- B2 posizionamento di 16 ml di barriere oleoassorbenti e n° 3 socks oleoassorbenti in corrispondenza dell'innesto con il Rio Palidoro;
- Campionamento acque dai punti di monitoraggio C1, C1/2, C3;

13 novembre 2014

- B2 posizionamento di una Barriera rigida nell'innesto del fosso nel Rio Palidoro, controllo e sostituzione di panne e socks oleoassorbenti;
- B4 Posizionamento presso la foce del Rio Palidoro di una seconda barriera fisica ad implementazione dello sbarramento di contenimento messo già in opera;
- Campionamento acque dai punti di monitoraggio C1, C1/2, C3;

14 novembre 2014

- Inizio della decorticazione di terre e vegetazione dal punto di effrazione fino alla confluenza con il Rio Palidoro:
- B2 Controllo della barriera fisica posizionata prima della confluenza del canale nel Rio Palidoro; inizio pulizia canale di drenaggio a valle del punto di effrazione in direzione della confluenza del canale con il Rio Palidoro. Controllo e sostituzione di panne e socks oleoassorbenti;
- Campionamento in doppia aliquota acque nei punti concordati C1, C1/2, C2, C3. Esecuzione analisi tramite laboratorio mobile per la prima aliquota ed invio a laboratorio fisso "Watson Gray" per la seconda aliquota.

15 novembre 2014

- B2 Continuo pulizia del canale e taglio della vegetazione a valle del punto di effrazione con rimozione di terre e vegetazione. Installazione di barriera e panne a valle del punto di effrazione. Controllo e sostituzione di panne oleo-assorbenti;



- Campionamento in doppia aliquota acque nei punti concordati C1, C1/2, C2, C3. Esecuzione analisi tramite laboratorio mobile per la prima aliquota ed invio a laboratorio fisso "Watson Gray" per la seconda aliquota.

16 novembre 2014

- B2 Continuo taglio della vegetazione nel tratto compreso tra punto di effrazione e confluenza del canale di drenaggio nel Rio Palidoro, rimozione di iridescenza presente nelle acque superficiali con skimmer;
- Campionamento in doppia aliquota acque nei punti concordati C1, C1/2, C2, C3. Esecuzione analisi tramite laboratorio mobile per la prima aliquota ed invio a laboratorio fisso "Watson Gray" per la seconda aliquota.

17 novembre 2014

- Controllo della barriera fisica posizionata prima della confluenza del canale interessato dallo sversamento in zona Palidoro prima dell'immissione nel Rio omonimo nonché della barriera fisica di contenimento nel canale a monte del sottopasso dell'autostrada presso la zona di effrazione. In tali aree di lavoro vengono sostituite le panne assorbenti ove necessario;
- Controllo del barrieramento eseguito con barriera di contenimento e panne assorbenti in zona foce Rio Palidoro;
- Proseguo della decorticazione di terre e vegetazione dal punto di effrazione fino alla confluenza con il Rio Palidoro;
- Campionamento in doppia aliquota acque nei punti concordati C1, C1/2, C2, C3. Esecuzione analisi tramite laboratorio mobile per la prima aliquota ed invio a laboratorio fisso per la seconda aliquota.

18 - 28 novembre 2014

- Completamento della cantierizzazione con apposita cartellonistica di divieto di accesso presso tutti i punti di accesso al canale;
- Controllo giornaliero della barriera fisica posizionata prima della confluenza del canale interessato dallo sversamento in zona Palidoro nel Rio omonimo e della barriera fisica di contenimento nel canale a monte del sottopasso dell'autostrada presso la zona di effrazione. Viene inoltre effettuato il controllo del barrieramento eseguito con barriera di contenimento e panne assorbenti in zona foce Rio Palidoro;
- Controllo giornaliero dei panni oleoassorbenti e sostituzione dove necessario;

- Campionamento giornaliero in doppia aliquota acque nei punti concordati C1, C1/2, C2, C3. Esecuzione analisi tramite laboratorio mobile per la prima aliquota ed invio a laboratorio fisso per la seconda aliquota.



Foto 22: intervento con panne assorbenti al ponte di Rio Palidoro (B3)



Foto 23: intervento con panne assorbenti alla foce del Rio Palidoro (B4)

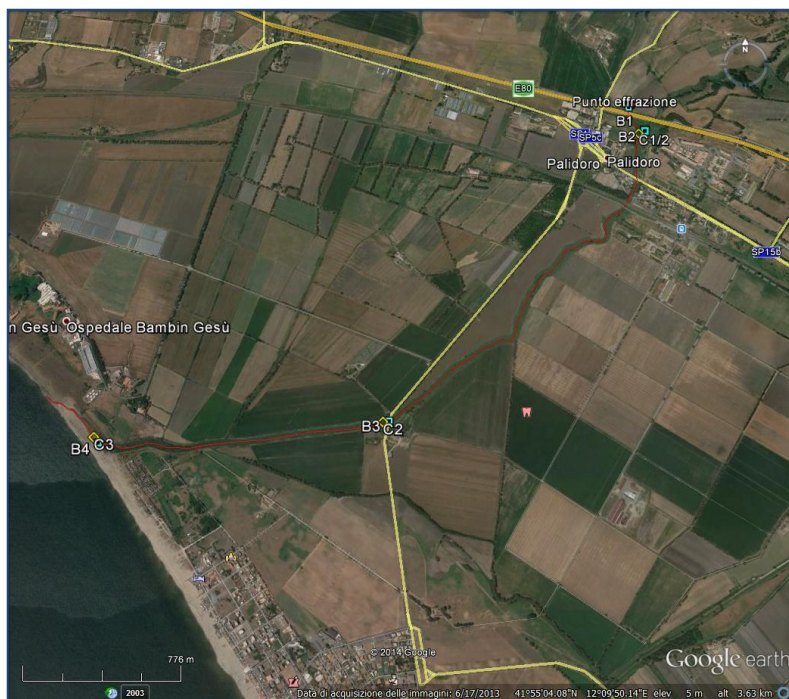


Figura 4: Fotografia aerea con indicazione del punto di effrazione, dei punti di campionamento e delle barriere lungo il corso del Rio Palidoro.

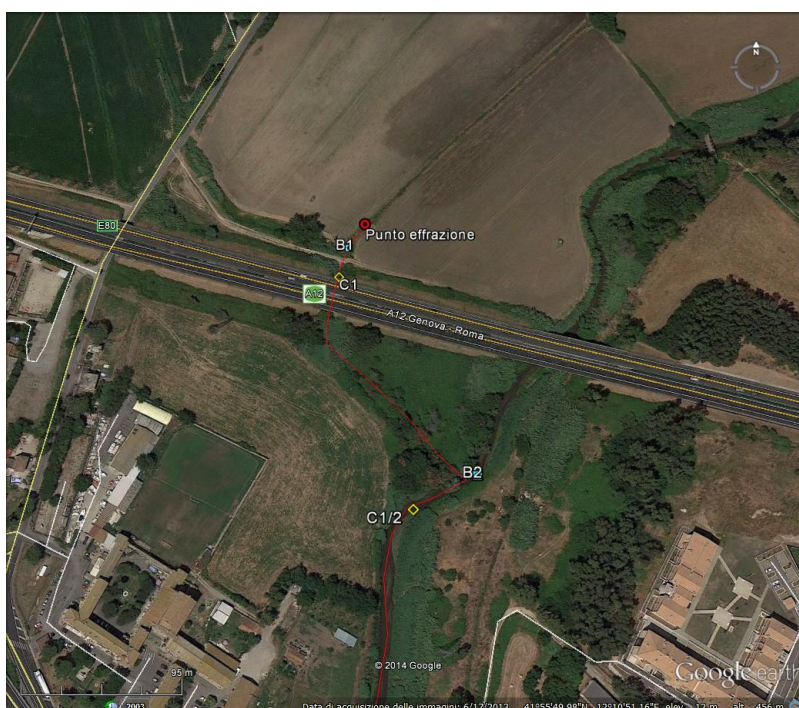


Figura 5: Fotografia aerea con indicazione del punto di effrazione, delle barriere B1 e B2 e dei punti di campionamento C1 e C1/2, lungo il corso del Rio Palidoro.



Figura 6: Fotografia aerea con indicazione del punto di effrazione, delle barriere B3 e B4 e dei punti di campionamento C2 e C3, lungo il corso del Rio Palidoro.



Figura 7: Fotografia aerea con ubicazione della doppia barriera fisica di contenimento in prossimità della foce del Rio Palidoro.

7.3 Attività in corso e in 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.

Nei giorni a seguire verranno ultimate le attività sul punto di effrazione mediante l'impermeabilizzazione del tratto di canale nell'intorno del pozzo di aggotamento e il ripristino delle sue sponde.

Verranno inoltre posizionate delle cisterne destinate alla raccolta delle acque che potranno essere emunte dal pozzo di aggotamento. Si prevede che da tali attività potranno essere prodotti ulteriori volumi di terreno potenzialmente contaminato che saranno smaltiti secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06.



Si sta in ultimo valutando se procedere ad effettuare ulteriori interventi di sfalcio e rimozione della vegetazione del tratto di canale a valle del sottopasso autostradale fino alla confluenza con il Rio Palidoro

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.

8.0 STATO QUALITATIVO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Nel presente Capitolo vengono esposti i risultati delle verifiche analitiche effettuate sulle acque superficiali del Rio Palidoro tramite laboratorio mobile, e tuttora in corso.

I campioni di acque superficiali sono stati prelevati direttamente a valle dei punti in cui sono state posizionate le barriere assorbenti, per monitorare le concentrazioni di idrocarburi totali presenti in soluzione. I campionamenti sono tuttora in corso e le analisi sono effettuate tramite Laboratorio mobile.

I punti di campionamento sono i seguenti:

- C1: immediatamente a valle del punto di effrazione, lungo il fosso di drenaggio delle acque meteoriche;
- C1/2: immediatamente a valle della barriera realizzata nel punto di innesto del fosso nel Rio Palidoro;
- C2: immediatamente a valle della barriera del punto B3 (ponte sul Rio Palidoro);
- C3: immediatamente a valle della barriera posta alla foce del Rio Palidoro;

Di seguito si riportano i risultati dei campionamenti eseguiti quotidianamente dal 10 al 25 novembre 2014:

Tabella 1: risultati analitici dei campioni di acque superficiali analizzati da laboratorio mobile

10/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	7,2
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
11/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,3
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1



12/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,9
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
13/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
14/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
15/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,5
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
16/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
17/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
18/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1



C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
----	------	------	------	------	------	------

Tabella 2: risultati analitici dei campioni di acque superficiali analizzati da laboratorio fisso

14/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
15/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2,4
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
16/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
17/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
18/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
19/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
20/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1



C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
21/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,05
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
22/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
23/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,04
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
24/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1A	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,13
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,35
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
25/11/2014	Parametri mg/l					
Campione	Benzene	Etilbenzene	Toluene	p-xilene	SOA	idrocarburi totali
C1A	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,06
C1/2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
C2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
C3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01

I risultati delle analisi evidenziano l'assenza di contaminazione delle acque superficiali in corrispondenza dei punti di campionamento C2 (Valle Ponte del Rio Palidoro) e C3 (Foce Rio Palidoro), in entrambi i campioni prelevati presentano sempre concentrazioni di idrocarburi sotto il limite di rilevabilità strumentale.

Nelle date del 24 e 25 novembre è stato campionato il punto denominato C1A, più a valle del punto C1, per via delle operazioni di scavo e realizzazione del by-pass.

Nell'ultimo campionamento eseguito in data 25 novembre 2014, tutti i campioni prelevati presentano concentrazioni di idrocarburi al di sotto del limite di rilevabilità strumentale ad eccezione del campione C1A.



9.0 GESTIONE DEI RIFIUTI

Attualmente sono presenti le seguenti aree di stoccaggio rifiuti in attesa di caratterizzazione (Figura 8):

A1: Area di stoccaggio Palidoro effrazione

A2: Ponte del Rio Palidoro

A3: Palidoro Bambin Gesù

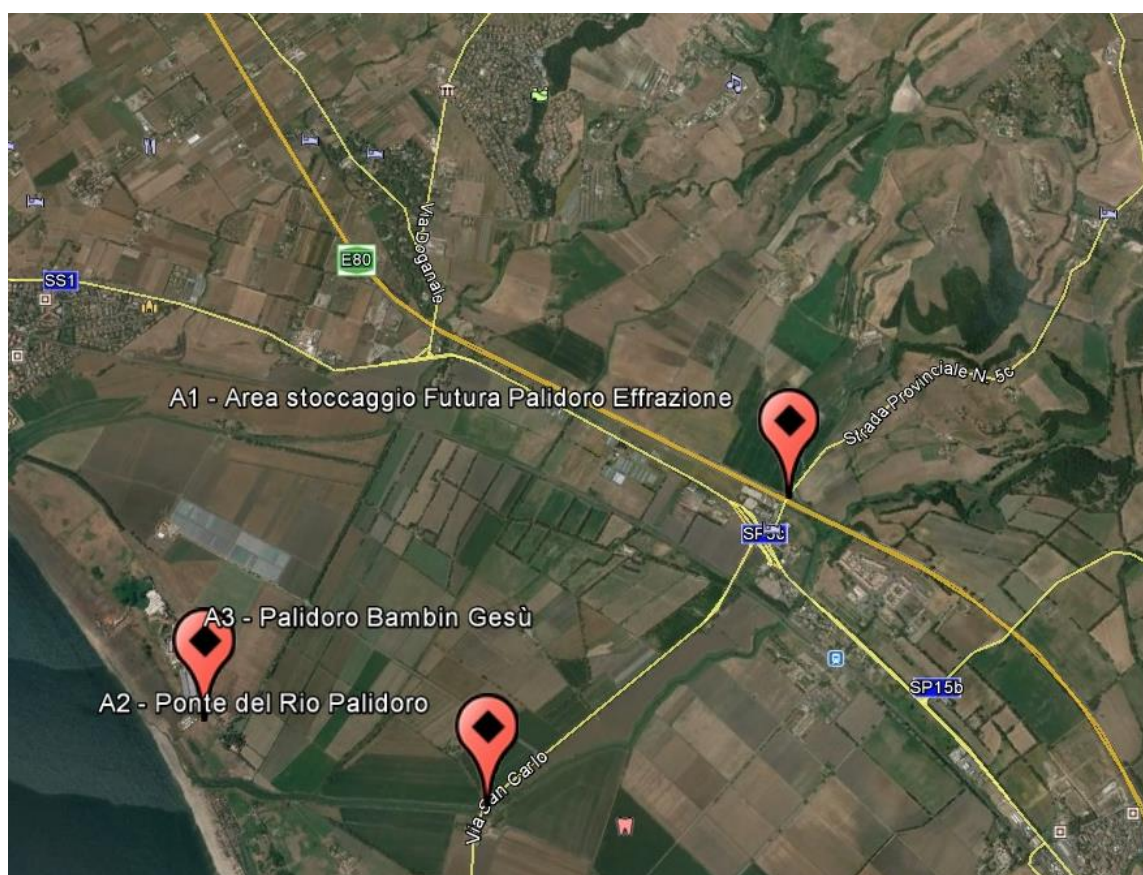


Figura 8: Fotografia con indicazione delle aree di stoccaggio

I rifiuti attualmente presenti nelle aree di stoccaggio sono:

- terreno in cumuli, derivante dall'esecuzione dello scavo (A1);
- big bags con panni oleoassorbenti (A1, A2 e A3);
- ramaglie, potature di alberi, foglie, sfalci d'erba in big bags e cassoni scarrabili (A1);



Ad oggi il volume d'acqua/prodotto aspirato dal punto di effrazione è risultato essere pari a circa 26 m³, e sono stati smaltiti circa 90.000 kg di terre e rocce da scavo derivanti dall'asportazione dei terreni contaminati sul luogo di effrazione.

A breve saranno inviate le IV copie dei relativi formulari.

10.0 MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

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.

10.1. Sorgenti di contaminazione

10.2. 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 aggrottamento, 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.

10.2.1. 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 arre golenali in alveo, nel tratto compreso tra l'oscillazione di livello (min-max) dei corsi d'acqua.

10.3. Percorsi di migrazione e vie di esposizione

10.3.1. 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.

Acque superficiali:

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

Top Soil delle sponde 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.

Vegetazione 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

10.3.2. 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.

10.4. 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.



11.0 PIANO DI INDAGINI

11.1. 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.

Tutti i rifiuti prodotti in fase di indagine saranno gestiti secondo la normativa vigente.

11.2. Sondaggi geognostici e piezometri

Nell'area in oggetto è prevista la realizzazione di n. 12 sondaggi a carotaggio continuo a secco del diametro di 101 mm (**Tavola 1**), di cui 6 attrezzati a piezometro per il monitoraggio delle acque sotterranee. I sondaggi S1÷S6 saranno spinti fino alla frangia capillare, mentre i sondaggi P1÷P6 saranno spinti fino ad una profondità di circa 6 m dal p.c., per intercettare la falda superficiale.

I sondaggi e i piezometri saranno posizionati intorno all'area di scavo al fine di caratterizzare il suolo insaturo superficiale e profondo nella zona maggiormente impattata dalla contaminazione.

Durante l'esecuzione dei sondaggi verrà eseguito ad ogni metro di profondità un test dello spazio di testa ("HSA") in campo, mirato alla determinazione speditiva della presenza di composti organici volatili ("COV"), e saranno prelevati campioni di terreno come descritto nel successivo Paragrafo 11.3.

Tutti i sondaggi saranno condizionati a piezometro di controllo delle acque sotterranee. Il completamento a piezometri sarà eseguito previo alesaggio del foro a diam. 178 mm e successivo inserimento in ogni foro di tubo in PVC atossico diam 4", fessurato nel tratto acquifero/frangia capillare e cieco nella porzione sommitale. L'*anulus* tubo-foro sarà colmato nel tratto filtrante con ghiaino siliceo microcalibrato e lavato, con funzione di dreno, mentre il tratto cieco sarà cementato fino a p.c. In fase di realizzazione particolare cura dovrà essere posta nell'isolamento idraulico del tratto filtrante tramite impermeabilizzazione con bentonite e cemento secondo la regola d'arte.



L'ubicazione dei punti di indagine è riportata in **Tavola 1**, ed è basata su un criterio di “ubicazione ragionata”, così come previsto nell' Allegato 2 alla parte IV, titolo V del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

11.3. 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).

11.4. Prelievo dei campioni di terreno

Dalle carote dei sondaggi si procederà al prelievo di campioni secondo quanto indicato all'Allegato 2, Titolo V, della parte Quarta del D.Lgs. 152/06 per l'esecuzione di analisi di laboratorio atte a verificare lo stato qualitativo dei terreni investigati. Il criterio di prelievo campioni è il seguente:

- n.1 campione tra 0 e 1 m dal p.c.;
- n.1 campione tra il primo metro e la frangia capillare;
- n.1 campione nella zona di frangia capillare;
- n.1 eventuale campione in corrispondenza di materiali che si distinguono per evidenze di contaminazione

Ogni campione sarà suddiviso in 3 aliquote: la prima aliquota finalizzata all'esecuzione delle analisi chimiche del laboratorio di parte, la seconda aliquota finalizzata all'esecuzione di analisi chimiche del laboratorio degli Enti Pubblici e la terza aliquota del campione per eventuali controanalisi.

Saranno inoltre prelevati campioni di terreno per la determinazione della distribuzione granulometrica delle diverse litologie riscontrate in corso di perforazione, e campioni indisturbati (ove possibile con campionatore Shelby) ai fini di analisi geotecniche.

11.5. 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.

11.6. Determinazioni analitiche

11.6.1. Matrice terreno

Saranno ricercati i seguenti analiti:

- 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.

Sui campioni indisturbati di terreno prelevati nel corso dei sondaggi verranno determinati inoltre i parametri indice, la distribuzione granulometrica.

I risultati analitici saranno confrontati con le CSC previste dal D.Lgs.152/06 per i siti ad uso verde-pubblico residenziale (Tabella 1, Allegato 5, Titolo IV, Parte IV colonna A).

11.6.2. 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.

11.7. Indagini sui corsi d'acqua

Al fine di individuare le aree 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 a 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 70 metri lineari;
- il fosso di drenaggio in cui è avvenuta l'effrazione, avente sezione media di 1 m, per un tratto di circa 200 metri lineari;
- il Rio Palidoro: avente sezione media di 6 m, per un tratto di circa 4.300 metri lineari, fino alla sua foce.

11.7.1. 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, 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.

Tratto B1-B2 canale di drenaggio fino alla confluenza con Rio Palidoro

Il tratto presenta una lunghezza di circa 200 m. In tale tratto saranno prelevati 3 campioni di Top Soil a distanza di circa 50 m l'uno dall'altro, su entrambe le sponde di campionamento.

Tratto B2-B4

Lungo tutto il corso del Rio Palidoro si prevede il prelievo di campioni di Top Soil a distanza di circa 200 m l'uno dall'altro, sulla base di evidenze visive, alternando le sponde di campionamento. Inoltre, poiché il corso del fiume è caratterizzato da diverse aree golenali di deposizione dei detriti fluviali, in corrispondenza di ciascuna area golenale che sarà riscontrata in sito, saranno prelevati dei campioni di Top Soil e di suolo superficiale fino a riscontrare terreno pulito.





Figura 9: Tratti dei corsi d'acqua in cui verranno prelevati i campioni del Top Soil e suolo superficiale lungo le aree golenali.

11.7.2. Campionamento 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).

12.0 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 finora prelevati.

I punti di campionamento continueranno ad essere (Figura 4):

- C1: immediatamente a valle del punto di effrazione, lungo il fosso di drenaggio delle acque meteoriche;
- C1/2: immediatamente a valle della barriera realizzata nel punto di innesto del fosso nel Rio Palidoro;
- C2: immediatamente a valle della barriera del punto B3 (ponte sul Rio Palidoro);
- C3: immediatamente a valle della barriera posta alla foce del Rio Palidoro;

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.