



BIOCHEMIE lab

WSP



Analamb

RIECO

HTR



GERMANI

HPC

Rel. 25726540/24877

**Eni S.p.A.**

**Energy Evolution - Refining Evolution & Transformation**  
**Gestione Operativa Oleodotti**

**Effrazione oleodotto Livorno - Calenzano**  
**Via l'Aurora Crespina – Lorenzana (PI)**

## **PIANO DI INDAGINE AMBIENTALE INTEGRATIVA**

Sito: Area di effrazione dell'oleodotto Livorno – Calenzano, via Aurora Crespina Lorenzana (PI)

Job/Relazione: 25726540/24877

Oggetto: Piano di indagine ambientale integrativa

Data: aprile 2025

## INDICE

<b>1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
1.1 Oggetto e scopo del lavoro .....	2
1.2 Normativa di riferimento .....	3
1.3 Documentazione di riferimento .....	3
1.4 Iter tecnico - amministrativo .....	5
<b>2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO.....</b>	<b>10</b>
2.1 Inquadramento del Sito.....	10
2.2 Inquadramento geologico ed idrogeologico del Sito.....	10
<b>3 LIMITI DI RIFERIMENTO E STATO QUALITATIVO DEL SITO .....</b>	<b>14</b>
3.1 Obiettivi di bonifica per il suolo insaturo superficiale .....	14
<b>4 PIANO DI INDAGINE AMBIENTALE INTEGRATIVA .....</b>	<b>16</b>
4.1 Realizzazione dei saggi di scavo integrativi .....	16
4.2 Gestione dei rifiuti .....	17
<b>5 CONCLUSIONI.....</b>	<b>18</b>

## TAVOLE

Tavola 1 Planimetria generale del Sito pre-dismissione



## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Oggetto e scopo del lavoro

Il presente documento, predisposto dal Raggruppamento Temporaneo di Imprese “ACR di Reggiani Albertino, WSP Italia (già Golder Associates), HPC, Biochemie Lab, Analamb, Rieco, Germani, Proiter Ambiente, HTR Bonifiche e Saccir” (di seguito il RTI) su incarico di Eni Rewind S.p.A., mandataria di Eni S.p.A. per la gestione del procedimento ambientale afferente il sito in oggetto, costituisce il piano di indagine ambientale integrativa relativa all’area di effrazione avvenuta sul tratto di oleodotto Livorno - Calenzano, adibito al trasporto di prodotti idrocarburici, ubicata in località Lavoria, nel Comune di Crespina – Lorenzana (PI).

Il Sito è oggetto di un procedimento ambientale avviato, ai sensi dell’art. 242 del titolo V della parte IV del Decreto Legislativo (D.Lgs.) 152/ 2006 e s.m.i. in qualità di soggetto non responsabile ai sensi dell’art. 245 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., in data 25/11/2015 (Comunicazione di Eni R&M prot. HSE/HUB 556/15).

In data 18/10/2024 con nota Eni Rewind S.p.A. prot. PANIND/4155/2024/P, è stato trasmesso il documento “Aggiornamento dell’Analisi di Rischio sanitario ambientale” (AdR) e successivamente, in data 02/12/2024 con nota Eni Rewind S.p.A. prot. PANIND/4869/2024/P, sono state trasmesse le integrazioni richiesta da ARPAT relativamente al suddetto documento.

A valle delle elaborazioni sono state individuate le seguenti sorgenti di contaminazione:

- Sorgente nel suolo insaturo superficiale SS1 che può definirsi “CONTAMINATA” dal punto di vista sanitario, in relazione ai soli percorsi diretti di ingestione e contatto dermico.
- Sorgente nel suolo insaturo superficiale SS2 che può definirsi “NON CONTAMINATA”.
- Sorgente nel suolo insaturo profondo SP1 che può definirsi “NON CONTAMINATA”.
- Sorgente nelle acque sotterranee GW1 che può definirsi “NON CONTAMINATA”.

Relativamente alla sorgente SS1, che risulta contaminata per il percorso di ingestione e contatto dermico, si precisa che il rischio è generato unicamente dal campione prelevato in corrispondenza di SGS3 (0-1 m da p.c.) a causa di un valore di idrocarburi pesanti pari a 13.546 mg/kg.

In data 10/12/2024 il Comune di Lavoria ha convocato la Conferenza dei Servizi (CdS) per la discussione dell’AdR, la cui valutazione viene sospesa, in attesa che venga fornito un riscontro alle integrazioni richieste dalla Regione Toscana (prot. 15112/2024 del 03/12/2024), seppur pervenute in data successiva a quella imposta dal Comune. Nello specifico La Regione Toscana riporta che:

*“Al riguardo si evidenzia che le conclusioni dell’AdR non sembrerebbero riferirsi all’ordinario iter amministrativo di cui all’art. 242 del D.Lgs. 152/2006. In particolare non è comprensibile se le operazioni proposte riferite al saggio di scavo SV1, quale uno scavo hot spot finalizzato allo smaltimento della terra contaminata, si riferisca alla proposta di un’ operazione facente parte di un progetto di bonifica (comunque da proporre e preventivamente da autorizzare), oppure se lo stesso si configuri come proposta di aggiornamento della caratterizzazione con un’ulteriore campionamento della matrice suolo (anch’essa da autorizzare preventivamente ai fini di una nuova definizione del modello concettuale), presupponendo la possibilità di*



BIOCHEMIE lab

WSP

S

modificare il modello concettuale<sup>1</sup> e conseguentemente rielaborare l'Analisi di Rischio sulla base delle nuove indagini e dei suoi risultati.

A tal proposito si precisa che in un caso o nell'altro la norma di riferimento prevede la necessità di istanza di proposta di aggiornamento della caratterizzazione ai fini di un aggiornamento del modello concettuale da approvare secondo l'iter amministrativo di cui all'art. 242, stesso dicasì per la proposta del progetto di bonifica necessario a seguito degli esiti dell'analisi di rischio che individuano il superamento delle CSR per il parametro sopra indicato. Inoltre, in entrambi i casi è necessario il supporto di adeguate motivazioni.”

In data 22/01/2025 Eni rewind ha quindi trasmesso un riscontro al parere della Regione Toscana (nota prot. PANIND/292/2025/P) in cui si conferma che il sondaggio di verifica proposto non è da configurarsi come intervento di bonifica per la rimozione hot spot del superamento in corrispondenza di SGS3, bensì come una verifica della Cmax misurata in corrispondenza della sorgente SS1, da considerarsi come aggiornamento del MCS.

Tale approccio è stato proposto in considerazione del fatto che l'indagine SGS3 è stata svolta sette anni fa e, di conseguenza, possono essersi verificati fenomeni di attenuazione naturale della contaminazione riscontrata in origine. La proposta è stata condivisa anche da ARPAT nel parere prot. n. PI.01.23.14/5.22 del 29/11/2024.

Nel presente documento vengono riportati i dettagli per l'esecuzione dell'ulteriore indagine ambientale integrativa.

## 1.2 Normativa di riferimento

Il presente documento è conforme alle principali normative nazionali e regionali in campo ambientale, di seguito riassunte:

### Normativa Nazionale

- [Rif. 1] D.Lgs. 03 Aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” e s.m.i.;
- [Rif. 2] D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”;
- [Rif. 3] Decreto Ministeriale (D.M.) 12 febbraio 2015, n. 31 “Regolamento recante criteri semplificati per la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti, ai sensi dell'articolo 252, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”;

### Normativa Regionale

- [Rif. 4] Delibera della Giunta Regionale della Toscana (DGRT) 15 marzo 2010, n. 301 “Le linee guida e gli indirizzi operativi in materia di bonifica dei siti inquinati”;

## 1.3 Documentazione di riferimento

Per la redazione del presente documento si è fatto riferimento alla seguente documentazione, che si assume nota:

---

<sup>1</sup> MCS



- [Rif. 1] Notifica ai sensi Art. 242 del titolo V della parte IV del D.Lgs. 152/ 2006 e s.m.i. in qualità di soggetto non responsabile ai sensi dell'art. 245 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i." (nota Eni R&M prot. HSE/HUB 556/15 del 25/11/2015);
- [Rif. 2] "Descrizione delle attività di Messa in sicurezza d'emergenza<sup>2</sup>" (nota Eni R&M prot. HSE/HUB 641/15 del 23/12/2015);
- [Rif. 3] "Misure di prevenzione eseguite ed in corso di realizzazione e Piano della caratterizzazione" (nota Eni R&M prot. HSE/HUB 641/15 del 23/12/2015);
- [Rif. 4] "Descrizione e risultati delle attività eseguite" (nota Eni R&M prot. HSE/HUB 1246/16 del 23/11/2016);
- [Rif. 5] "Proposte di nuove indagini ed aggiornamento delle attività in corso di realizzazione" (nota Eni R&M prot. HSE/HUB 1246/17 del 04/04/2017);
- [Rif. 6] Determinazione Dirigenziale (D.D.) del Comune di Crespina Lorenzana n. 264 del 16/06/2017 di approvazione del documento "Proposte di nuove indagini ed aggiornamento delle attività in corso di realizzazione" trasmesso con nota Eni R&M prot. HSE/HUB 1246/17 del 04/04/2017);
- [Rif. 7] "Relazione tecnico descrittiva e Analisi di Rischio sito specifica ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/2006" (nota Eni R&M prot. HSE/HUB 18/18 del 18/01/2018);
- [Rif. 8] D. D. del Comune di Crespina Lorenzana n. 79 del 08/03/2018 di discussione del documento "Analisi di Rischio sito specifica" trasmesso con nota Eni R&M prot. HSE/HUB 18/18 del 18/01/2018 e dispone l'esecuzione delle verifiche e delle indagini descritte nel parere espresso dalla Regione Toscana;
- [Rif. 9] Comunicazione di Eni R&M agli Enti Pubblici (EE.PP.) di competenza prot. HSE/HUB 451/18 del 13/04/2018, con la quale si comunica l'esecuzione di un nuovo piezometro in corrispondenza del confine catastale;
- [Rif. 10] D.D. del Comune di Crespina Lorenzana n. 261 del 12/06/2018 di approvazione del parere ARPAT espresso sull'"Analisi di Rischio sito specifica" trasmessa con nota prot. HSE/HUB 18/18 del 18/01/2018, con cui dispone nuove verifiche ed indagini;
- [Rif. 11] "Report di aggiornamento delle attività eseguite" (nota Eni R&M prot. HSE LP 340/20 del 08/04/2020);
- [Rif. 12] "Rapporto di monitoraggio – Aggiornamento di dicembre 2020" (nota Eni R&M prot. 996/2021/PVR del 22/03/2021);
- [Rif. 13] Comunicazione di Eni Rewind prot. 4035/2021/PVR del 12/11/2021 agli EE.PP. di competenza, con la quale si trasmettono i risultati analitici del campionamento acque sotterranee eseguito in contraddittorio con ARPAT a settembre 2021 e si richiedono gli esiti acquisiti da ARPAT;
- [Rif. 14] Comunicazione di Eni Rewind prot. 4329/2021/PVR del 30/11/2021 agli EE.PP. di competenza, con la quale si comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee a dicembre 2021;

<sup>2</sup> MISE



- [Rif. 15] Comunicazione di ARPAT a Eni Rewind, Comune di Crespina Lorenzana e Regione Toscana prot. 2021/0095073 del 07/12/2021, con la quale trasmette i risultati analitici dei campioni prelevati in contraddittorio a settembre 2021;
- [Rif. 16] Comunicazione di Eni Rewind prot. 4661/2021/PVR del 23/12/2021 agli EE.PP. di competenza, con la quale richiede la chiusura del procedimento ambientale;
- [Rif. 17] Comunicazione di Eni Rewind prot. 841/2022/PVR del 25/02/2022 agli EE.PP. di competenza, con la quale si comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee a marzo 2022;
- [Rif. 18] Comunicazione del Comune di Crespina Lorenzana a Eni Rewind, ARPAT e Regione Toscana prot. 0003180 del 23/03/2022, con la quale si rigetta la richiesta di chiusura del procedimento ambientale;
- [Rif. 19] Comunicazione di Eni Rewind prot. 2112/2022/PVR del 26/05/2022 agli EE.PP. di competenza, con la quale si comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee e dei soil gas a giugno 2022;
- [Rif. 20] Comunicazione di Eni Rewind prot. 2640/2022/PVR del 05/07/2022 agli EE.PP. di competenza, con la quale si fornisce riscontro al parere espresso dalla Regione Toscana in merito alla richiesta di nulla osta alla chiusura del procedimento ambientale presentata con nota Eni Rewind prot. 4661/2021/PVR del 23/12/2021;
- [Rif. 21] Comunicazione di Eni Rewind prot. 3318/2022/PVR del 31/08/2022 agli EE.PP. di competenza, con la quale si comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee a settembre 2022;
- [Rif. 22] Comunicazione di Eni Rewind prot. 4477/2022/PVR del 23/11/2022 agli EE.PP. di competenza, con la quale si comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee e dei soil gas a dicembre 2022;
- [Rif. 23] Comunicazione di Eni Rewind agli EE.PP. prot. 716/2023/PVR del 01/03/2023, con la quale si comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee e dei soil gas per il 22/03/2023;
- [Rif. 24] Nota Eni Rewind prot. PANIND/803/2023/PVR di spegnimento dell'impianto P&S;
- [Rif. 25] Rapporto tecnico descrittivo delle attività di monitoraggio ambientale (settembre 2021-marzo 2023);
- [Rif. 26] Aggiornamento dell'AdR ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

Per quanto qui non specificato si rimanda ai documenti già trasmessi nell'ambito del procedimento in essere.

#### 1.4 Iter tecnico - amministrativo

Di seguito si riepilogano i principali atti tecnico-amministrativi e le attività svolte relativi al Sito:

25/11/2015 Eni refining & marketing and chemicals (Eni R&M) con nota prot. HSE/HUB 556/15 trasmette agli EE.PP. la "Notifica ai sensi Art. 242 del titolo V della parte IV del D.Lgs. 152/ 2006 e s.m.i. in qualità di soggetto non responsabile ai sensi dell'art. 245 del D.Lgs.



BIOCHEMIE lab

WSP

S

152/2006 e s.m.i.”, per lo sversamento di prodotto idrocarburico fuoriuscito a seguito di un tentativo di prelievo illecito attribuibile ad un’effrazione dolosa.

- 21/12/2015 Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 629/15 comunica gli EE.PP. che sono stati eseguiti i lavori di manutenzione e sono state completate le attività di MISE. Inoltre, nella medesima nota, si fa presente che a partire dal 22/12/2015 lo scavo verrà ritombato con terreno idoneo e certificato.
- 23/12/2015 Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 641/15 trasmette i documenti “Descrizione delle attività di Messa in sicurezza d’emergenza” e “Misure di prevenzione eseguite ed in corso di realizzazione e piano della caratterizzazione”.
- 02/09/2016 Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 941/16 comunica l’esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee dai piezometri realizzati in Sito per il 12/09/2016.
- 23/11/2016 Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 1246/16 trasmette il documento “Descrizione e risultati delle attività eseguite”.
- 05/12/2016 Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 1289/16 comunica l’esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee per il 22/12/2016.
- 16/03/2017 Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 289/17 comunica l’esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee per il 27/03/2017.
- 04/04/2017 Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 1246/17 trasmette il documento “Proposte di nuove indagini ed aggiornamento delle attività in corso di realizzazione”.
- 13/04/2017 La Regione Toscana con nota prot. n. 0199426 trasmette al Comune di Crespina Lorenzana parere positivo per la realizzazione delle indagini integrative proposte nella documentazione precedentemente trasmessa.
- 02/05/2017 ARPAT trasmette il proprio parere in merito alla realizzazione delle indagini integrative proposte e a quanto espresso dalla Regione Toscana nella nota di cui sopra.
- 25/05/2017 Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 569/17 comunica l’esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee per il 20/06/2017.
- 16/06/2017 Il Comune di Crespina Lorenzana trasmette la D.D. n. 264 di approvazione del documento “Proposte di nuove indagini ed aggiornamento delle attività in corso di realizzazione” trasmesso con nota Eni R&M prot. HSE/HUB 1246/17 del 04/04/2017.

17/07/2017

Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 782/17 comunica l'inizio delle attività di indagine integrative.

31/08/2017

Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 942/17 comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee per il 14/09/2017.

18/01/2018

Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 18/18 trasmette il documento "Analisi di rischio sito specifica".

22/01/2018

La Regione Toscana esprime il proprio parere in merito all'"Analisi di rischio sito specifica" di cui sopra.

07/03/2018

Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 268/18 comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee e dei soil gas per il 20/03/2018.

08/03/2018

Il Comune di Crespina Lorenzana trasmette la D.D. n. 79 relativa all'"Analisi di rischio sito specifica" precedentemente presentata e dispone l'esecuzione delle verifiche e delle indagini descritte nel parere espresso dalla Regione Toscana.

13/03/2018

ARPAT trasmette il proprio parere in merito al documento "Analisi di rischio sito specifica".

13/04/2018

Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 451/18 comunica l'esecuzione di nuovo piezometro che sarà realizzato in corrispondenza del confine catastale.

15/06/2018

Il Comune di Crespina Lorenzana trasmette via pec la D.D. n. 261 del 12/06/2018 di approvazione del parere ARPAT espresso sull'"Analisi di Rischio sito specifica" trasmessa con nota prot. HSE/HUB 18/18 del 18/01/2018. Dispone, pertanto, la ripetizione della campagna soil gas, in quanto la sua effettuazione a ridosso di un evento alluvionale potrebbe avere fornito una sottostima dei dati, e la necessità di dover effettuare interventi mirati alla rimozione del surnatante. Inoltre, considera necessario realizzare un nuovo piezometro per verificare sperimentalmente il percorso di lisciviazione in falda.

03/09/2019

Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 992/19 comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee per il 18/09/2019.

02/12/2019

Eni R&M con nota prot. HSE/HUB 1288/19 comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee per il 12/12/2019.



- 08/04/2020 Eni R&M con nota prot. HSE LP 340/20 trasmette il “Report di aggiornamento delle attività eseguite”.
- 22/05/2020 Eni R&M con nota prot. HSE LP 506/20 comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee e dei soil gas per il 09/06/2020.
- 26/08/2020 Eni R&M con nota prot. HSE LP 801/20 comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee e dei soil gas per il 21/09/2020.
- 20/11/2020 Eni R&M con nota prot. HSE LP 1086/20 comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee per il 04/12/2020.
- 16/02/2021 Eni Rewind S.p.A. (Eni Rewind) con nota prot. 546/2021/PVR comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee per il 02/03/2021.
- 22/03/2021 Eni Rewind con nota prot. 996/2021/PVR trasmette il documento “Rapporto di monitoraggio – Aggiornamento Dicembre 2020”.
- 12/11/2021 Eni Rewind con nota prot. 4035/2021/PVR trasmette i risultati analitici del campionamento delle acque sotterranee eseguito in contraddittorio con ARPAT nel settembre 2021 e richiede i risultati analitici dei campioni prelevati da ARPAT.
- 07/12/2021 ARPAT trasmette con nota prot. 2021/0095073 i risultati analitici dei campioni prelevati in contraddittorio a settembre 2021.
- 23/12/2021 Eni Rewind con nota prot. 4661/2021/PVR richiede la chiusura del procedimento ambientale a valle del monitoraggio in contraddittorio con ARPAT di settembre 2021, i cui risultati sono stati trasmessi con le note, rispettivamente, Eni Rewind prot. 4035/2021/PVR del 12/11/2021 e ARPAT prot. 2021/0095073 del 07/12/2021.
- 23/03/2022 Il Comune di Crespina con nota prot. 0003180 rigetta la richiesta di chiusura del procedimento ambientale a seguito del parere negativo espresso dalla Regione Toscana. Nel suddetto parere, la Regione specifica che le D.D. n. 79 del 08/03/2018 e n. 261 del 22/01/2018, emanate dal Comune di Crespina a valle della presentazione del documento “Analisi di Rischio sito specifica” di gennaio 2018, prescrivevano verifiche e indagini aggiuntive sulla base dei pareri trasmessi dalla Regione stessa e da ARPAT. Pertanto, il documento AdR non era stato ancora formalmente approvato ai sensi del comma 5 dell'art. 242 del D.Lgs. 152/06 ma doveva essere aggiornato sulla base delle indagini integrative prescritte. In base a quanto sopra esposto, la regione Toscana non ritiene possibile procedere con la chiusura del procedimento ambientale in corso.



- 26/05/2022 Eni Rewind con nota prot. 2112/2022/PVR comunica l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque sotterranee e dei soil gas per il 08/06/2022.
- 05/07/2022 Eni Rewind con nota prot. 2640/2022/PVR fornisce riscontro al parere espresso dalla Regione Toscana in merito alla richiesta di nulla osta alla chiusura del procedimento ambientale. Nella nota, si fa presente che la perforazione richiesta dalla D.D. del Comune di Crespina Lorenzana n. 79 del 08/03/2018 è stata eseguita ad aprile 2018 e il piezometro è stato denominato PZ7. Tale pozzo è ubicato nei pressi del confine catastale (particella n. 142 del foglio n. 004). Si specifica, inoltre, che le attività eseguite, prescritte dalla D.D. del Comune di Crespina Lorenzana n. 79 del 08/03/2018, sono state descritte nel documento "Report di aggiornamento delle attività eseguite", trasmesso con nota Eni R&M prot. HSE LP prot. 340/20 del 08/04/2020. Tale documento contiene, inoltre, il riepilogo dei primi monitoraggi eseguiti sul piezometro integrativo PZ7. Tuttavia, per completezza, sono stati trasmessi, in allegato alla presente, i risultati analitici dei monitoraggi acque eseguiti nel periodo 2016 – 2021 sull'intera rete piezometrica del Sito.
- 17/05/2023 Eni Rewind con nota prot. PANIND/803/2023/PVR comunica lo spegnimento dell'impianto P&S a partire dal 25/05/2023 e il campionamento nel periodo di basso della falda il 24/07/2023;
- 29/08/2023 Eni Rewind con nota prot. PANIND/2330/2023/PVR trasmette i risultati del primo monitoraggio delle acque sotterranee post spegnimento dell'impianto P&S;
- 09/11/2023 Eni Rewind con nota prot. PANIND/3410/2023/PVR trasmette il documento "Rapporto tecnico descrittivo delle attività di monitoraggio ambientale (settembre 2021-marzo 2023);
- 18/10/2024 Eni Rewind con nota prot. PANIND/4155/2024/P trasmette il documento "Aggiornamento dell'analisi di rischio sanitario ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006";
- 13/11/2024 Il Comune di Crespina con nota prot. 0014267 indice la CdS per la discussione del documento Aggiornamento dell'AdR sanitario ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006";
- 02/12/2024 Eni Rewind con nota prot. PANIND/4869/2024/P trasmette l'integrazione alla Trasmissione del documento "Aggiornamento dell'Analisi di Rischio Sanitario Ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006";
- 13/12/2024 Il Comune di Crespina con nota prot. 0015652 trasmette il verbale della CdS e i pareri di ARPAT e della regione Toscana;
- 22/01/2025 Eni Rewind con nota prot. PANIND/292/2025/P trasmette la Nota di riscontro al parere della Regione Toscana (prot. n. 15112/2024 del 03/12/2024) pervenuto a seguito della convocazione da parte del Comune di Crespina Lorenzana (prot. n. 14267/2024 del 13-11-2024) della CdS per la valutazione del documento "Aggiornamento dell'Analisi di Rischio sanitario ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006";

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO

### 2.1 Inquadramento del Sito

Il punto di effrazione è localizzato all'interno di un terreno agricolo privato ubicato in adiacenza (confine Sud) della superstrada FI-PI-LI e ricade all'interno del Territorio Comunale di Crespina-Lorenzana. L'effrazione ha interessato anche un terreno privato posto a Ovest del punto di effrazione che, invece, risulta ricadere all'interno del territorio Comunale di Fauglia (PI). I due comuni sono separati dal cavalcavia della superstrada FI-PI-LI.

Nella Figura 2.1 seguente si riporta l'ubicazione del punto di effrazione:



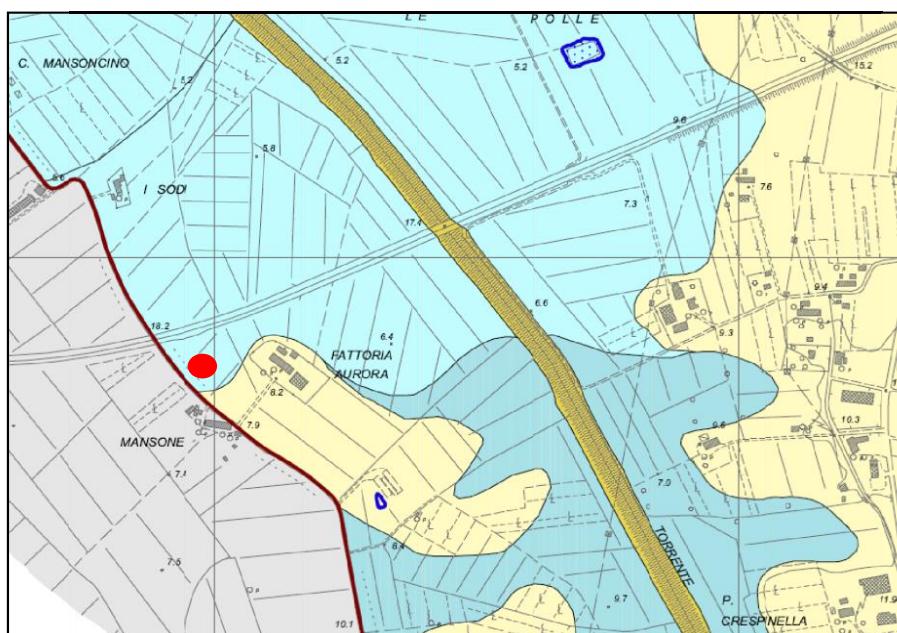
Figura 2.1 - Ubicazione del Sito (fonte: Google Earth)

La zona interessata dall'evento di effrazione ricade in una zona con obiettivi di qualità per i terreni definite dalle CSC di riferimento della Colonna A, tab. 1, del D. Lgs152/06 per i siti ad uso residenziale e verde pubblico. Per le acque sotterranee prelevate dai piezometri di monitoraggio, saranno considerate le CSC di riferimento indicate nella Tabella 2, dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

### 2.2 Inquadramento geologico ed idrogeologico del Sito

Il territorio su cui è stato riscontrato l'evento doloso risulta essere in zona pianeggiante al margine NordOvest dell'abitato di Lavoria e copre un'area pressoché omogenea ad una quota compresa tra 6,0 – 8,0 m sul.livello del mare (s.l.m.). Risulta in adiacenza alla S.G.C. FI-PI-LI e al di sotto del cavalcavia della stessa. Dal punto

di vista litologico l'area è caratterizzata dalla presenza di affioramenti di depositi continentali recenti ed attuali risalenti al periodo Olocene. La tavola geologica allegata al Piano Strutturale comunale di cui uno stralcio è raffigurato in figura 3, indica che l'area in oggetto risulta essere all'interno dei depositi alluvionali misti (am) la cui deposizione è attribuibile al Fiume Arno ed ai suoi affluenti minori che scendono dai rilievi collinari (Torrenti Orcina, Isola, Crespina). La fase deposizionale risale all'Olocene ed è collegata con le fasi di sovraluvionamento sviluppatesi in tutta la pianura pisana man mano che il livello del mare risaliva durante la de-glaciazione post wurmiana. In Figura 2.2 si riporta un estratto della carta geologica:



## LEGENDA

- am Depositi alluvionali misti (olocene)
- as Depositi alluvionali prevalentemente sabbiosi (olocene)
- QVC Sabbie e limi di Vicarello (Pleistocene inf.)
- Confine comunale
- punto di effrazione

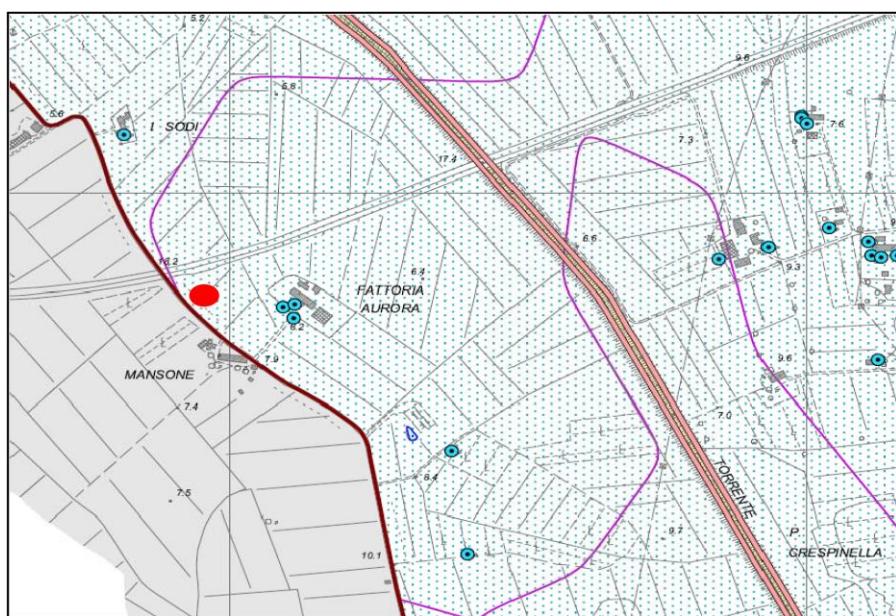
Figura 2.2 - Ubicazione del Sito (fonte: Google Earth)

In sito non si ravvisa presenza di elementi morfologici con dinamica attiva e/o quiescente, le uniche forme morfologiche presenti coincidono con il rilevato della superstrada ed il cavalcavia della stessa.

Sulla base delle osservazioni effettuate durante l'esecuzione dei sondaggi eseguiti è stata individuata un'alternanza di terreni fini mediamente permeabili e terreni fini a scarsa permeabilità. Nel dettaglio la stratigrafia del sito è rappresentabile come:

- Argilla limosa con intercalazioni di materiale sabbioso, rinvenuto dal piano campagna fino a circa -8,0 m da p.c. All'interno di tale orizzonte si rileva anche la presenza di materiale in matrice limosa.
- Limi sabbiosi con intercalazioni argillose a profondità pari a circa -8,0 da p.c. fino alla massima profondità indagata. Tale intervallo è sostituito talvolta da terreno con matrice più fine e argillosa.

L'assetto idrogeologico locale e la differenziazione delle diverse caratteristiche idrogeologiche derivano dalla differenziazione morfologica e geologica dei terreni presenti nella zona. Al riguardo il punto di effrazione risulta ricadere all'interno del sistema acquifero di pianura denominato in cartografia ufficiale con "D1 = aree ad elevata disponibilità idrica sotterranea". (Figura 2.3)



LEGENDA



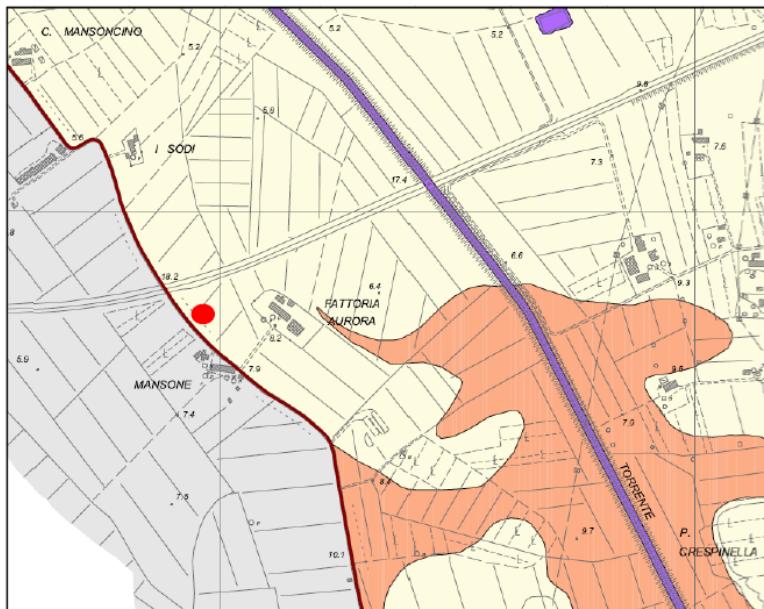
Zona D1: Aree ad elevata disponibilità idrica sotterranea



punto di effrazione

Figura 2.3 - Carta idrogeologica estratto da variante al PS del Comune di Crespina-Lorenzana

Ai sensi delle Norme del Piano di Bacino del Fiume Arno, la zona D1 rappresenta un'area ad elevata disponibilità per la risorsa idrica sotterranea, in cui la ricarica media su unità di superficie è valutata essere superiore ai prelievi in atto.



**LEGENDA**

Classe 3 - Vulnerabilità media

 **Sottoclasse 3a**

Figura 2.4 - Estratto della carta della Vulnerabilità idrogeologica allegata alla Variante Generale al Piano Strutturale del Comune di Crespina-Lorenzana

L'area di interesse ricade all'interno di una zona con vulnerabilità idrogeologica media Classe 3 - Sottoclasse 3a medio bassa, che corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia a garantirne la salvaguardia. (Figura 2.4) In essa ricadono tra l'altro, le aree di pianura, quali quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali scarsamente permeabili, con falda prossima al piano di campagna, da falde idriche in materiali a medio-bassa permeabilità con piezometria depressa per cause naturali e da falde idriche spesso sospese attestate in terrazzi alluvionali non direttamente connessi con gli acquiferi principali.

### 3 LIMITI DI RIFERIMENTO E STATO QUALITATIVO DEL SITO

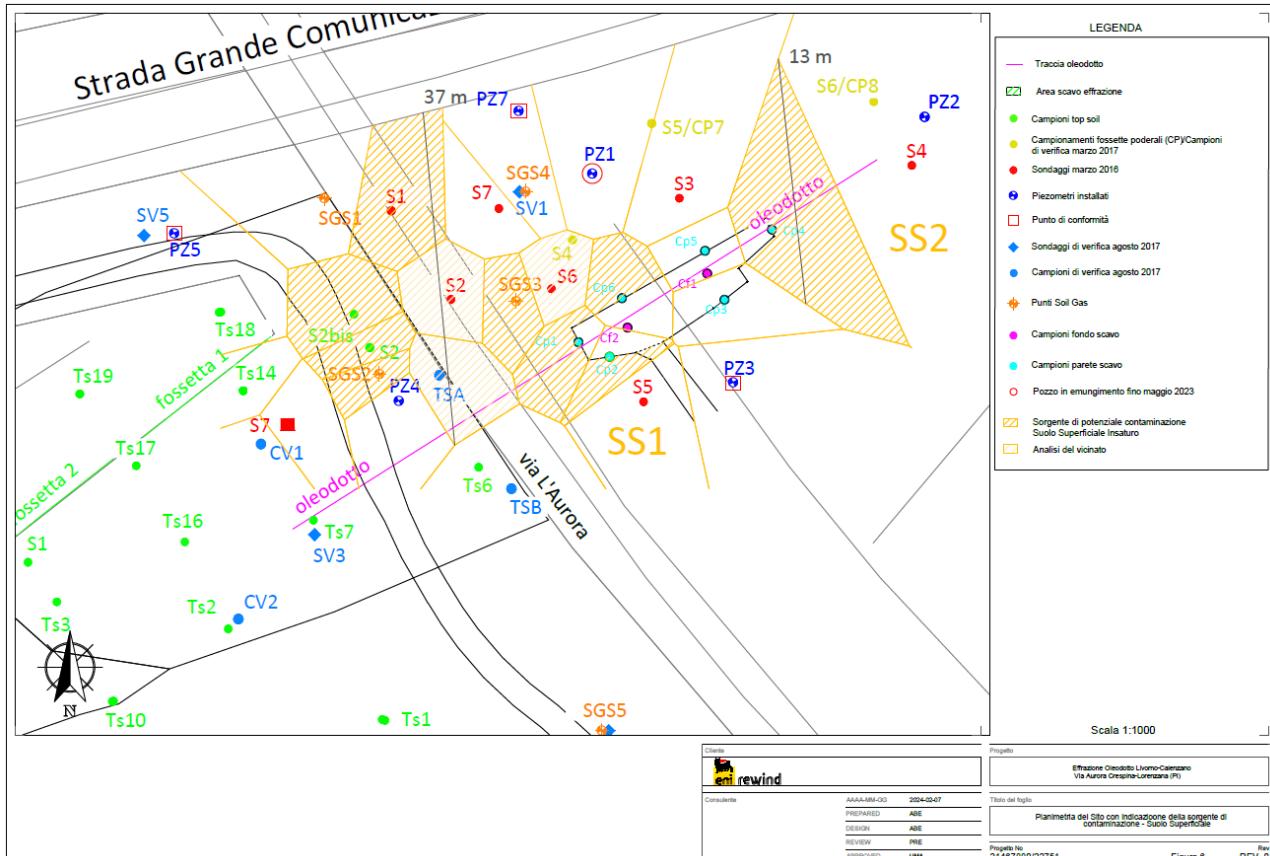
I limiti di riferimento per la definizione dello stato qualitativo dei **terreni insaturi** sono rappresentati dalle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSC) previste per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, di cui alla Tabella 1, Colonna A, riportata nell'Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/06, come riassunto nella seguente Tabella 3.1.

Parametro	U.M.	Limiti di riferimento
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/kg	10*
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/kg	50*
Benzene	mg/kg	0,1*
Etilbenzene	mg/kg	0,5*
Stirene	mg/kg	0,5*
Toluene	mg/kg	0,5*
Xilene	mg/kg	0,5*
Sommatoria solventi organici aromatici	mg/kg	1*
Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici	mg/kg	10*

Tabella 3.1 - Limiti di riferimento per i terreni insaturi

#### 3.1 Obiettivi di bonifica per il suolo insaturo superficiale

Con riferimento alla Figura 3.1, estratta dal documento *“Aggiornamento dell’Analisi di Rischio sanitario ambientale”* (nota Eni Rewind prot. PANIND/4869/2024/P del 18/10/2024), per il suolo insaturo superficiale sono state individuate due sorgenti di potenziale contaminazione (SS1 e SS2), per le quali sono stati definiti gli obiettivi di bonifica riportati in Tabella 3.2.



Sorgente	Parametro	U.M.	Obiettivo di Bonifica
SS2	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg	771 *
	Idrocarburi C<12	mg/kg	71,8*
	Idrocarburi C>12	mg/kg	8.240^
	Etilbenzene	mg/kg	27,8^
	Toluene	mg/kg	48,1^
	Xileni	mg/kg	11,4*

\* L'obiettivo indicato corrisponde alla massima concentrazione finora rilevata, alla quale, in base ai calcoli eseguiti, non si evidenzia rischio sanitario. Pertanto, tale limite è da considerarsi come "valore di attenzione" superato il quale è necessaria una nuova verifica della condizione di rischio sanitario, mediante AdR.

^ CSR calcolata

Tabella 3.2 - Obiettivi di bonifica per il suolo insaturo superficiale

Per i dettagli in merito allo stato qualitativo del Sito si rimanda al documento "Aggiornamento dell'Analisi di Rischio sanitario ambientale" (nota Eni Rewind prot. PANIND/4869/2024/P del 18/10/2024).

Si precisa che i risultati dei campioni prelevati dai saggi di scavo proposti nel presente documento saranno confrontati con i limiti contenuti nella Tabella 3.2.



## 4 PIANO DI INDAGINE AMBIENTALE INTEGRATIVA

Per ottemperare alla richiesta della Regione Toscana si prevede di eseguire un piano di indagine di caratterizzazione integrativa. Si ricorda che tale proposta terrà conto anche delle richieste fatte da ARPAT (nota prot. n. PI.01.23.14/5.22 del 29/11/2024).

Di seguito i dettagli delle attività proposte.

### 4.1 Realizzazione dei saggi di scavo integrativi

L'indagine ambientale proposta prevede la realizzazione di 3 saggi di scavo (SS1-SS3) approfonditi fino a 1 m da p.c., realizzati tramite escavatore meccanico.

Nel corso delle attività, oltre alle osservazioni standard (classificazione litologica, grado di umidità, consistenza, ecc.), saranno anche effettuate analisi speditive con fotoionizzatore portatile (PID), per la misura delle concentrazioni dei Composti Organici Volatili (COV). Mediante queste analisi sarà possibile ottenere una valutazione preliminare e in tempo reale dello stato di qualità del sottosuolo.

Dai saggi di scavo saranno prelevati una serie di campioni di terreno insaturo, come riepilogato nella seguente Tabella 4.1.

Sondaggio	Profondità (m da p.c.)	Intervalli di campionamento (m da p.c.)
SS1	1	0-1
SS2	1	0-1
SS3	1	0-1

Tabella 4.1 - Indicazione dei campioni di terreno da prelevare

L'ubicazione delle indagini proposte è mostrata in Tavola 1.

Il prelievo dei campioni dai saggi di scavo verrà realizzato in conformità a quanto previsto in Allegato 2 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06. I campioni di terreno saranno collocati in contenitori di vetro nuovi, chiusi ermeticamente con tappo a vite e sottotappo in alluminio, etichettati evidenziando il numero del Sito, il nome del punto di prelievo, la profondità di campionamento e la data. 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 analisi ove saranno sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio per la determinazione dei parametri riportati in Tabella 4.2.

Descrizione	Parametro
Parametri generali ed inorganici	Scheletro
	pH
	Residuo a 105°C
Idrocarburi	Idrocarburi pesanti C>12

Tabella 4.2 - Set analitico per i terreni insaturi superficiali



Ai sensi del D.Lgs. 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 sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

I risultati analitici dei terreni saranno confrontati con i limiti di riferimento di cui al paragrafo 3.1.

Nel caso in cui i valori dei campioni prelevati dovessero risultare conformi ai limiti di riferimento, si procederà alla revisione del modello concettuale, con esclusione del campione prelevato in corrispondenza di SGS3.

## 4.2 Gestione dei rifiuti

I rifiuti prodotti nel corso dell'indagine saranno gestiti ai sensi della normativa vigente in materia di recupero/smaltimento del rifiuto secondo la classificazione dell'elenco europeo dei rifiuti (EER).

Di seguito si riporta la procedura che sarà seguita per lo smaltimento dei rifiuti:

- individuazione degli impianti di smaltimento in grado di gestire il rifiuto e dei trasportatori di cui intende avvalersi per il trasporto dello stesso;
- campionamento del materiale di risulta ai sensi della norma UNI 10802:2013;
- caratterizzazione e classificazione del materiale tramite analisi chimica di laboratorio;
- redazione della scheda descrittiva del rifiuto firmata e timbrata dal produttore riportante le informazioni principali (dati anagrafici del produttore/detentore, il codice EER del rifiuto, il ciclo produttivo da cui deriva il rifiuto, la classificazione dello smaltimento, ecc.);
- presentazione da parte del produttore del rifiuto della copia del certificato di omologa rilasciata dal gestore dell'impianto in cui è dichiarata l'accettabilità del rifiuto presso l'impianto stesso, in base alla sua compatibilità con le caratteristiche tecnologiche dell'impianto, la normativa vigente, le autorizzazioni dell'impianto, ecc.;
- trasporto del rifiuto ad impianto autorizzato, accompagnato a norma di legge dal formulario di identificazione rifiuti (FIR), dal certificato di analisi del rifiuto e dalla scheda descrittiva del rifiuto;
- accettazione del materiale da parte del destinatario del rifiuto.

Tutte le imprese coinvolte nelle operazioni di trasporto e smaltimento dei rifiuti prodotti dall'attività di bonifica saranno regolarmente iscritte all'Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti. Gli impianti di smaltimento cui saranno conferiti i rifiuti prodotti sono regolarmente autorizzati.

Tutti i materiali classificati quale rifiuto verranno sottoposti alle procedure di caratterizzazione, attribuzione codice EER e trasporto ad impianto esterno per successivo smaltimento/recupero. Tali attività verranno effettuate nel minor tempo tecnicamente possibile e comunque entro i termini temporali previsti dalla vigente normativa (regime di deposito temporaneo).



## 5 CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce il piano di indagine ambientale integrativa relativa all'area di effrazione avvenuta sul tratto di oleodotto Livorno - Calenzano, adibito al trasporto di prodotti idrocarburici, ubicata in località Lavoria, nel Comune di Crespina – Lorenzana (PI).

In data 18/10/2024 con nota Eni Rewind S.p.A. prot. PANIND/4155/2024/P, è stato trasmesso il documento "Aggiornamento dell'Analisi di Rischio sanitario ambientale" (AdR) e successivamente, in data 02/12/2024 con nota Eni Rewind S.p.A. prot. PANIND/4869/2024/P, sono state trasmesse le integrazioni richiesta da ARPAT relativamente al suddetto documento.

A valle delle elaborazioni sono state individuate le seguenti sorgenti di contaminazione:

- Sorgente nel suolo insaturo superficiale SS1 che può definirsi "CONTAMINATA" dal punto di vista sanitario, in relazione ai soli percorsi diretti di ingestione e contatto dermico.
- Sorgente nel suolo insaturo superficiale SS2 che può definirsi "NON CONTAMINATA".
- Sorgente nel suolo insaturo profondo SP1 che può definirsi "NON CONTAMINATA".
- Sorgente nelle acque sotterranee GW1 che può definirsi "NON CONTAMINATA".

Relativamente alla sorgente SS1, che risulta contaminata per il percorso di ingestione e contatto dermico, si precisa che il rischio è generato unicamente dal campione prelevato in corrispondenza di SGS3 (0-1 m da p.c.) a causa di un valore di idrocarburi pesanti pari a 13.546 mg/kg.

Al fine di verificare la concentrazione massima misurata in corrispondenza della sorgente SS1 (campione prelevato tra 0 e 1 m da p.c. nel saggio di scavo SGS3), si propone l'esecuzione di n. 3 saggi di scavo (SS1-SS3) approfonditi fino a 1 m da p.c., realizzati tramite escavatore meccanico.

Tale approccio è stato proposto in considerazione del fatto che l'indagine SGS3 è stata svolta sette anni fa e, di conseguenza, possono essersi verificati fenomeni di attenuazione naturale della contaminazione riscontrata in origine. La proposta è stata condivisa anche da ARPAT nel parere prot. n. PI.01.23.14/5.22 del 29/11/2024.

Nel caso in cui i valori dei campioni prelevati dovessero risultare conformi ai limiti di riferimento, si procederà alla revisione del MCS, con esclusione del campione prelevato in corrispondenza di SGS3 e all'aggiornamento dell'Analisi di Rischio.



BIOCHEMIE lab

WSP



Analamb

RIECO

HTR



GERMANI

HPC

## Firme della Relazione

**WSP Italia S.r.l.**

Dott. Uber Maselli

*Project Director*

Dott. Gianluigi Fantini

*Project Manager*



BIOCHEMIE *lab*

WSP



Analamb

RIECO

HTR

CCC

GERMANI

HPC

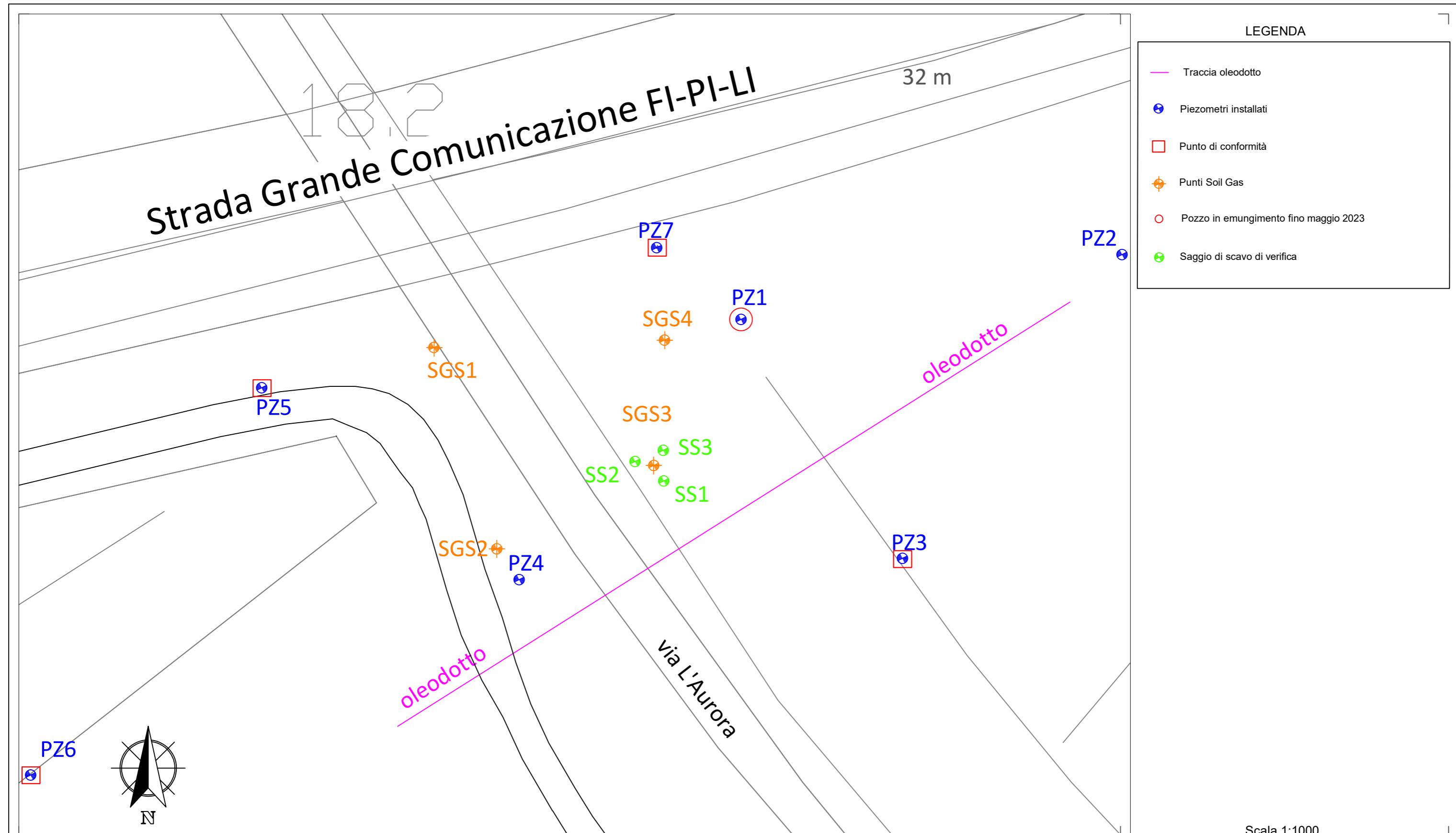
## TAVOLE

Sito: Area di effrazione dell'oleodotto Livorno – Calenzano, via Aurora Crespina Lorenzana (PI)

Job/Relazione: 25726540/24877

Oggetto: Piano di indagine ambientale integrativa

Data: aprile 2025



Scala 1:1000

Cliente	Progetto
	Effrazione Oleodotto Livorno-Calenzano Via Aurora Crespina-Lorenzana (PI)
Consulente	Titolo del foglio
	Planimetria del Sito con ubicazione delle indagini proposte
	Progetto No
	25726540/24877
	Rev
	0
	Tavola 1