

RAPPORTO

USO RISERVATO

APPROVATO

C0014938

Cliente Enel Produzione S.p.A.

Oggetto Centrale Termoelettrica "Leri Cavour" di Trino. Installazione di una Nuova Unità a gas
Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017)

Ordine A.Q. 8400134283 del 31.12.2018, Attivazione N. 3500092919 del 18.05.2020

Note A130002524 – Lettera trasm. C0013511

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 42 **N. pagine fuori testo** 2

Data 29/10/2020

Elaborato STC - Bartolini Tiziano, STC - De Bellis Caterina, STC - Baglivi Antonella,
C0014938 3727 AUT C0014938 92853 AUT C0014938 1829512 AUT
STC - Raduazzo Alessandro
C0014938 2721036 AUT

Verificato ENC - Pertot Cesare, ENC - Mozzi Riccardo
C0014938 3840 VER C0014938 2809622 VER

Approvato ENC - Il Responsabile - Mozzi Riccardo
C0014938 2809622 APP

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54
I-20134 Milano - Italy
Tel: +39 02 21251
Fax: +39 02 21255440
e-mail: info@cesi.it
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
P.I. IT00793580150
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2020 by CESI. All rights reserved

Pag. 1/42

Indice

1	PREMESSA	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3	DESCRIZIONE DEL SITO	7
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	9
4.1	Dati di progetto	10
4.2	Modalità di scavo	12
4.3	Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo.....	12
4.4	Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	12
4.5	Riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo	12
5	INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....	14
5.1	Collocazione geografica.....	14
5.2	Inquadramento geologico e geomorfologico.....	15
5.2.1	Assetto generale.....	15
5.2.2	Assetto geologico locale.....	16
5.3	Inquadramento idrogeologico.....	19
5.3.1	Assetto generale.....	19
5.3.2	Assetto locale	21
5.4	Limiti di riferimento in relazione alla destinazione d'uso delle aree di riutilizzo.....	22
5.5	Sintesi dello stato qualitativo dei suoli e acque sotterranee presso le aree oggetto d'indagine	25
5.5.1	Area Impianto - Indagini ambientali per caratterizzazione stato di qualità suoli e acque	25
6	PROPOSTA DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	28
6.1	Raccomandazioni per il controllo ambientale del cantiere.....	28
6.2	Impostazione metodologica	29
6.2.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine	29
6.2.2	Frequenza dei prelievi in senso verticale	34
6.2.3	Parametri da determinare.....	35
6.2.4	Restituzione dei risultati.....	36
6.3	Modalità di indagine in campo.....	36
6.3.1	Esecuzione di trincee esplorative.....	36
6.3.2	Esecuzione dei sondaggi geognostici	37
6.3.3	Formazione e conservazione dei campioni di terreno	38
6.3.4	Campionamento dei materiali di riporto.....	40
6.3.5	Misure e campionamento delle acque di falda	40
7	METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO.....	42

TAVOLE FUORI TESTO

Tot. Pagg. 1

Tavola 1 Planimetria delle aree di intervento in relazione al sedime di impianto con ubicazione dei punti di indagine

ALLEGATI

Tot. Pagg. 1

Allegato 1 Enel Produzione S.p.A. Trino CCGT – Planimetria generale di impianto nuove installazioni. PBITC00951

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	29/10/2020	C0014938	Prima emissione

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” previsto dall’art. 24 del D.P.R. 120/17 relativo al Progetto di installazione di una nuova unità a gas presso l’ex Centrale Termoelettrica a ciclo combinato “Galileo Ferraris” di Trino.

Il progetto proposto prevede la realizzazione, nella parte Nord-Ovest dell’area dell’ex impianto, di una nuova unità (TO3) a gas di ultima generazione e ad altissima efficienza realizzata nel pieno rispetto delle Best Available Techniques Reference document (Bref), taglia massima 870 MWe¹ lordi in condizioni ISO. Il progetto comprende una prima fase dove è previsto l’esercizio della sola Turbina a Gas (funzionamento in ciclo aperto OCGT), per una potenza complessiva di circa 590 MW_e lordi e una seconda fase dove potrà essere effettuata la chiusura del ciclo combinato (CCGT) per ulteriori 280 MW_e lordi.

Il nuovo impianto a gas utilizzerà oltre alle aree dell’ex impianto a ciclo combinato, laddove possibile, le infrastrutture già esistenti come la stazione interfacciante TERNA, le connessioni per l’approvvigionamento dell’acqua grezza, del gas naturale, nonché gli scarichi per le acque meteoriche e reflue.

Il layout del progetto proposto per la nuova Centrale Termoelettrica “Leri Cavour” di Trino prevede l’installazione della nuova unità nella zona a Nord-Ovest dell’ex impianto a ciclo combinato oggi dismesso.

La sistemazione generale delle nuove opere, in relazione al sedime dell’impianto esistente, è riportata nella planimetria generale dell’impianto PBITC00951 di cui all’Allegato 1.

Poiché l’esecuzione dei lavori di realizzazione delle opere in progetto comporterà scavi e, di conseguenza, la produzione di terre e rocce da scavo, lo studio ha l’obiettivo di fornire indicazioni per la corretta gestione del materiale da scavo nell’ambito del progetto in esame, in conformità con le previsioni progettuali dell’opera e nel rispetto della normativa vigente.

Oggetto del presente documento sono le terre scavate per la realizzazione degli interventi in progetto, per le quali è prevista la massimizzazione del riutilizzo in sito, nei limiti e nelle modalità previste dal D.P.R. 120/2017.

L’ipotesi progettuale privilegiata per la gestione dei materiali da scavo è il riutilizzo all’interno dello stesso sito di produzione, come previsto dall’art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. *“il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”*, e dall’art. 24 del D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120.

¹ La potenza di 870 MW_e corrisponde alla potenza nominale lorda più alta attesa per la taglia di impianto prescelta; l’effettivo valore di potenza elettrica della nuova unità dipenderà dalla potenza della macchina del produttore che si aggiudicherà la gara di fornitura.

A tale scopo si prevede un'adeguata attività di caratterizzazione dei suoli in fase di progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori al fine di accertare i requisiti ambientali dei materiali escavati ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., ovvero l'esclusione degli stessi dal regime dei rifiuti.

Le modalità di tale caratterizzazione sono descritte nel successivo Capitolo 6, redatto in conformità all'Allegato 4 del D.P.R. 13 Giugno 2017, n. 120, e da eseguire allo scopo di verificare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali derivanti dalle operazioni di scavo connesse alle attività di realizzazione dell'opera in progetto.

In caso di conformità dei suoli alle CSC previste dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., accertata mediante metodi analitici certificati (compreso test di cessione qualora si riscontri la presenza di materiali di riporto), il materiale da scavo sarà riutilizzato in situ. Il materiale non direttamente riutilizzabile sarà invece destinato ad impianti di conferimento, conformemente al regime legislativo vigente in materia di rifiuti. Si precisa che le attività svolte durante le normali lavorazioni non comporteranno contaminazione dei terreni. Verranno, inoltre, adottate tutte le misure rivolte alla salvaguardia della salute dei lavoratori con particolare riferimento all'eventuale presenza di inquinanti.

Lo studio in conformità a quanto indicato all'art. 24 del D.P.R. 13 Giugno 2017, n. 120, comprende:

- descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- inquadramento ambientale del sito:
 - geografico,
 - geomorfologico,
 - geologico,
 - idrogeologico,
 - destinazione d'uso dell'area;
- proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che precisa:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine,
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare,
 - parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in situ.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Salvaguardia Ambientale. *Autorizzazione integrata ambientale per l’esercizio dell’impianto turbogas della Società ENEL PRODUZIONE S.p.A. sita in località Leri, Trino (VC)*. Prot. DSA-DEC-2009-0001199 del 25/09/2009.

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientali. *Modifica della Autorizzazione integrata ambientale per l’esercizio della centrale termoelettrica della Società ENEL PRODUZIONE S.p.A. sita in località Leri, Trino (VC)*. Prot. DVA-DEC-2010-0000999 del 28/12/2010.

Comunicazione Enel-PRO-05/08/2013-0031616: “Trasmissione Piano di Dismissione ed ottemperanza alle prescrizioni del paragrafo 5.3 del PI allegato all’Autorizzazione Integrata Ambientale DVA-DEC-2010-0000999 del 28/12/2010”.

Piano Tutela delle Acque Regione Piemonte – Approvazione consiglio regionale (D.C.R. n.117-10731 del 17 marzo 2007).
(http://www.regione.piemonte.it/acqua/pianoditutela/web_pta_finale/superficiale/ms11)

CNR (Istituto di Geoscienze e Georisorse U.O. di Torino), Dipartimento di Scienze della Terra di Torino, Regione Piemonte - *Geologia e Idrostratigrafia profonda della Pianura Padana occidentale*.
(http://www.regione.piemonte.it/ambiente/acqua/dwd/documentazione/testo_idrostat.pdf)

APAT – Dipartimento Difesa del Suolo - Progetto CARG – *Note illustrative della Carta Geologica d’Italia (alla scala 1:50.000): Foglio 157 (Trino)*.
(http://www.isprambiente.it/Media/carg/note_illustrative/157_Trino.pdf)

Comune di Trino (VC) – *Piano Comunale di Protezione Civile*.
(<http://www.comune.trino.vc.it/it/amministrazione/informazioni-comune/piano-comunale-di-protezione-civile.aspx>)

ISMES S.p.A. – Rapporto RTF-DTA-010070 Rev. 00 del 21/10/1991. *Trino Vercellese - Nuova Centrale a Ciclo Combinato: Relazione di sintesi geotecnica finale*.

CESI S.p.A. – Rapporto B3019639 - *“Impianto G. Ferraris di Trino - Piano di indagini sui suoli e le acque di falda”*.

3 DESCRIZIONE DEL SITO

La Centrale termoelettrica “Leri Cavour” è ubicata nel Comune di Trino, nella parte meridionale della provincia di Vercelli. L’impianto fu realizzato a seguito dell’autorizzazione del Ministero Industria Commercio e Artigianato alla costruzione ed all’esercizio del 28.6.1991 e del collegato parere di compatibilità ambientale del Ministero dell’Ambiente DEC/VIA/727 dell’11.4.1991, rilasciato ai sensi dell’art. 6 della Legge 8.7.86 n° 349, del DPCM 10.8.88 n° 377 e dell’allegato IV del DPCM 27.12.88.

I due moduli costituenti l’ex impianto entrarono rispettivamente in servizio nel dicembre 1996 (modulo 1) e nel novembre 1997 (modulo 2). I due moduli da 345 MW erano a loro volta composti da 2 turbine a gas (TG), 2 alternatori azionati dalle TG, 2 generatori di vapore a recupero, 1 turbina a vapore (TV), 1 alternatore azionato dalla TV. Il raffreddamento avveniva con torri a tiraggio naturale in ciclo chiuso. L’impianto impiegava esclusivamente gas naturale come combustibile di produzione. La potenza elettrica lorda complessiva era di circa 690 MW.

L’impianto di Trino, dalla sua entrata in esercizio e fino al 2000 circa, fu destinato ad un funzionamento continuativo e costante, comune a tutti gli impianti termoelettrici, a cui era affidata la produzione di base dell’energia elettrica richiesta dalla rete nazionale; a partire dall’anno 2000 fu richiesto sempre più all’impianto un tipo di funzionamento meno continuo, ma più flessibile ed articolato, per contribuire alla copertura delle punte di richiesta di energia elettrica.

Nel luglio 2013 il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha autorizzato la messa fuori servizio dell’impianto.

Nella figura che segue si riporta una ortofoto che rappresenta l’impianto dismesso e in corso di demolizione.

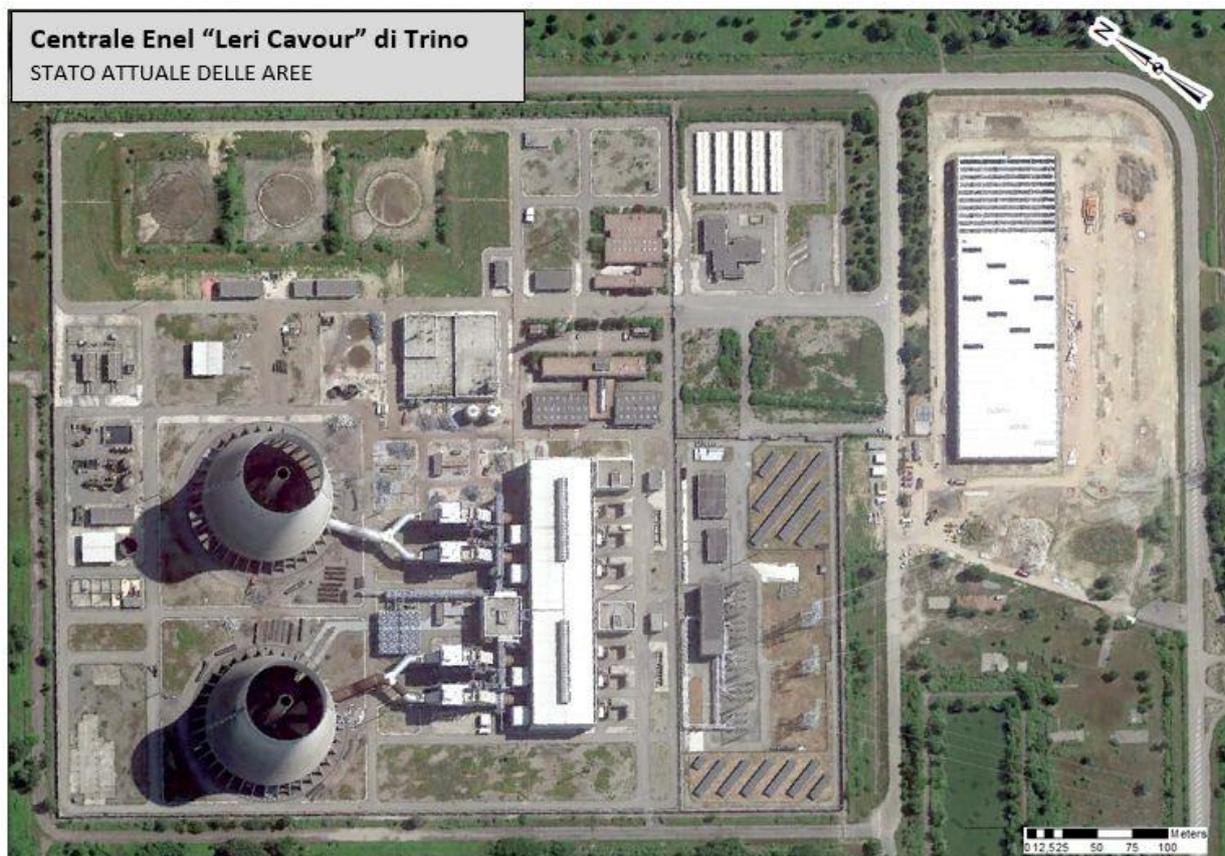


Figura 1 – Ortofoto dell’area di centrale - Stato Attuale (fonte Google Earth).

Il precedente impianto occupava una superficie totale di circa 230.000 m², mentre la nuova unità occuperà una superficie totale di ca. 110.000 m², di cui superficie scoperta non pavimentata di c.a 29.000 m², superficie coperta di c.a 11.000 m², superficie scoperta pavimentata di c.a 70.000 m².



Figura 2 – Aree interessate dalle attività per la realizzazione del nuovo impianto (fonte Google Earth).

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede l'installazione di una nuova unità a gas con potenza fino a circa 870 MW_e, costruita in due fasi. Le caratteristiche e il progetto della nuova Unità a gas sono descritti in modo dettagliato nella relazione progettuale (doc. N° PBITC0005100) e nei relativi allegati, a cui si rimanda per eventuali approfondimenti.

La nuova Unità a gas è costituita essenzialmente da:

- una turbina a gas, dalla potenza nominale pari a circa 590 MW_e, con il relativo generatore elettrico (fase ciclo aperto);
- una caldaia a tre livelli di pressione per il recupero del calore dei gas di scarico (fase ciclo combinato);
- una turbina a vapore a condensazione della potenza di circa 280 MW_e, con il relativo generatore elettrico (fase ciclo combinato).

L'effettiva potenza elettrica del nuovo impianto dipenderà dalla potenza della macchina del produttore che si aggiudicherà la gara di fornitura e potrà arrivare fino ad un massimo di circa 870 MW_e, corrispondenti alla potenza nominale più alta attesa per i cicli combinati disponibili sul mercato della taglia e delle caratteristiche richieste.

Nell'ambito del progetto, le aree principali di impianto dove è prevista l'installazione del nuovo ciclo combinato e le strutture annesse, saranno libere quando inizieranno i lavori di costruzione e **non sono quindi previste demolizioni**, pertanto si dovranno effettuare eventualmente solo rimozioni e smontaggi di strutture di dimensioni e cubature ridotte, si provvederà alla sola demolizione se necessario di strutture interrato interferenti con le opere in progetto.

La sistemazione generale delle nuove opere, in relazione al sedime dell'impianto esistente, è indicata nella planimetria generale dell'impianto N° PBITC00951, riportata in Allegato 1 al presente documento, e nella Figura seguente, dove sono indicate le aree che saranno occupate dalle nuove opere in progetto

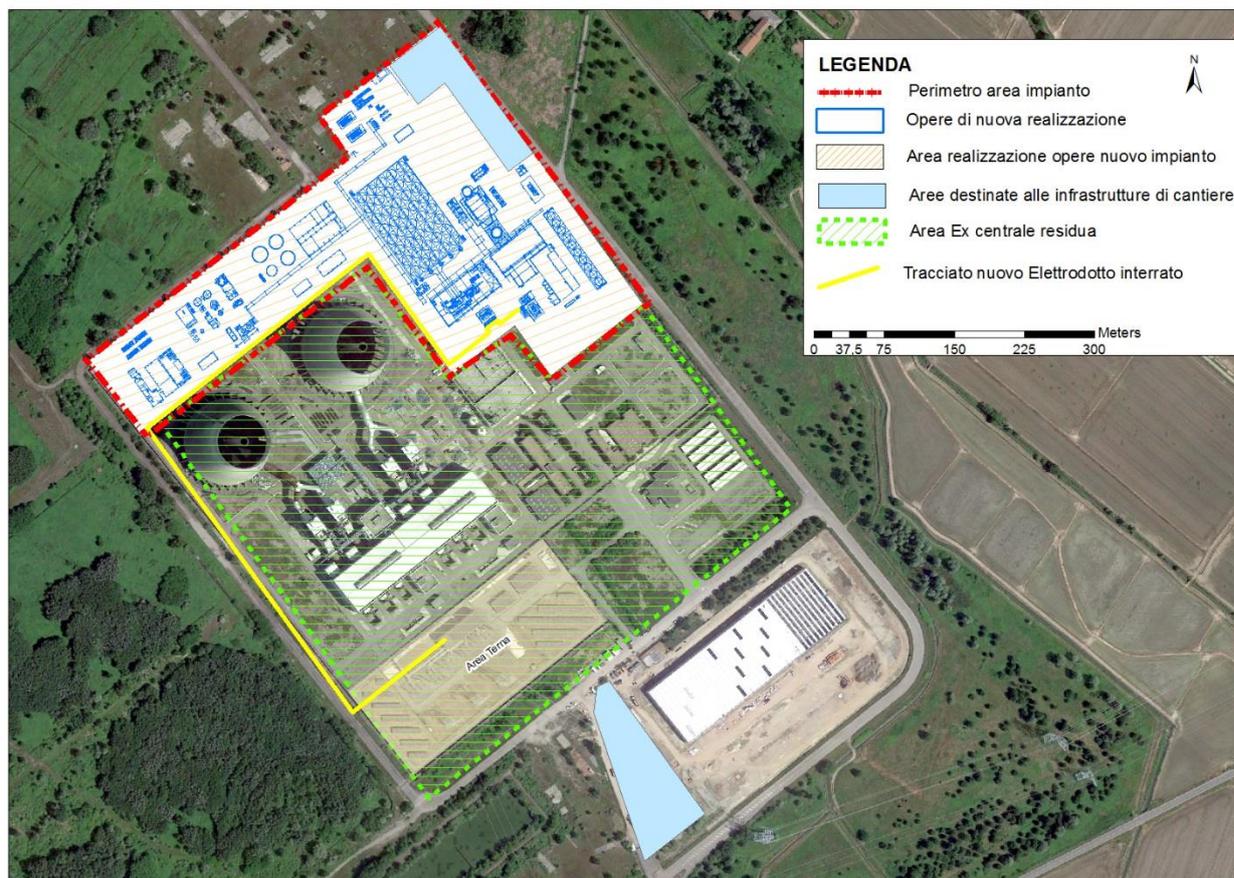


Figura 3 - Aree su cui insisteranno le nuove opere.

Le prime attività da eseguirsi saranno quelle relative alla preparazione delle aree di lavoro per l'installazione delle infrastrutture di cantiere (uffici, spogliatoi, officine, etc.) e le demolizioni di eventuali opere minori presenti che risultino interferenti con il layout delle nuove opere. Ultimata questa fase, si procederà agli scavi e alle sottofondazioni delle nuove infrastrutture, posa delle reti interrato, fondazioni e montaggi nuovo impianto.

4.1 Dati di progetto

I settori del sedime Enel nei quali saranno realizzate le nuove opere in progetto sono evidenziati nella precedente Figura 3 e con maggior dettaglio nella planimetria PBITC00951 che costituisce l'Allegato 1 al presente documento.

In alcune delle suddette aree saranno eseguite attività di scavo e movimentazione terre. Si prevede un volume di terra scavata pari a circa 60.000 m³, con una profondità massima di 5 m (che potrà raggiungere, limitatamente alla sola area del GVR, 6 m circa). Si cercherà di massimizzare il riutilizzo di tale terreno, per un totale di circa 45.000 m³. Sarà previsto il conferimento a discarica di ca. 15.000 m³, e l'acquisto di nuovo terreno per circa 10.000 m³.

Nella tabella 1 sono riportati i dati relativi alle volumetrie di scavo previste.

Tabella 1 - Riepilogo volumi di scavo previsti.

SCAVI PRINCIPALI	Circa 50.000 m ³
SCAVI CAVO HV	Circa 3.500 m ³
SCAVI MINORI	Circa 6.500 m ³
TOTALE SCAVI	Circa 60.000 m³

Si elencano di seguito le superfici delle aree in cui si eseguiranno gli scavi:

- Area relativa alle installazioni dell'isola produttiva del nuovo impianto per un totale di circa 100.000 m²;
- Area di cantiere contigua all'area dell'isola produttiva, per un totale di circa 7.400 m²;
- Area di cantiere, ubicata a sud dell'impianto esistente, per un totale di 11.600 m².

Nella figura seguente sono riportate le collocazioni delle aree interessate dai nuovi interventi.



Figura 4 – Aree interessate dai nuovi interventi.

È inoltre prevista l'esecuzione di scavi per la realizzazione di un elettrodotto 400 kV in XLPE di collegamento dalle nuove opere alla stazione Terna che avrà una lunghezza totale circa 1.100 m.

Le aree interessate dalle opere descritte dovranno essere oggetto di indagine per la caratterizzazione delle terre da scavo.

4.2 Modalità di scavo

Nel corso dei lavori saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per non aumentare i livelli di inquinamento dei suoli e delle acque sotterranee.

Le operazioni di scavo e l'abbancamento dei terreni saranno eseguiti mantenendo la seguente successione stratigrafica: al fondo del deposito i terreni superficiali, al top i terreni prelevati dal fondo scavo. In tal modo, nel rispetto delle condizioni di riutilizzo in sito del terreno movimentato di seguito elencate, si procederà garantendo il ripristino dell'originaria sequenza stratigrafica.

Le ipotesi progettuali per la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto prevedono che una quota parte delle terre prodotte sia riutilizzata in sito per il riempimento degli scavi a seguito realizzazione delle nuove infrastrutture e parti di impianto;

4.3 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo

Per la realizzazione degli interventi in progetto nel sito di Centrale è prevista una quantità massima di terre movimentate pari a circa 60.000 m³ e un riutilizzo, per rinterri, pari a circa 45.000 m³.

4.4 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo e successivamente il suo riutilizzo, all'interno dello stesso sito di produzione (ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017), previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

Per evitare la dispersione di polveri i cumuli di terre saranno bagnati nell'ambito delle usuali operazioni di contenimento della polverosità dei piazzali e delle strade di cantiere.

Tutto il terreno proveniente da attività di scavo nell'ambito dei lavori sopra citati e non destinato al riutilizzo, avente caratteristiche geotecniche tali da non consentirne il riutilizzo e/o in quantità eccedente a quella destinabile al riutilizzo, sarà considerato rifiuto. Il materiale sarà accantonato in apposite aree dedicate e in seguito caratterizzato ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato in ossequio alla normativa vigente.

4.5 Riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

In generale, le terre e rocce da scavo saranno utilizzabili per rinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;
- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

In particolare, poiché la specifica destinazioni d'uso dell'area d'intervento è di tipo industriale e in funzione dei risultati analitici che si otterranno a seguito dell'esecuzione delle specifiche indagini, è possibile configurare n. 2 diverse ipotesi di gestione, come di seguito specificato:

a) Conformità ai limiti di cui alla colonna B, tabella 1 allegato 5, al titolo V, parte Quarta del d.lgs. 152/06

In caso di conformità dei terreni indagati alle CSC di colonna B essi potranno essere riutilizzati in sito secondo quanto previsto dall'art. 24 del DPR 120/2017. Nell'eventuale presenza di matrici materiali di riporto, ossia quelle matrici costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica quali residui e scarti di produzione e di consumo frammisti a terreno (così come definiti dal DL 25 gennaio 2012, n. 2 convertito con modificazioni dalla legge n. 28 del 24 Marzo 2012), dovrà essere effettuato il test di cessione e verificata la conformità rispetto ai limiti previsti dalle CSC per le acque sotterranee.

Qualora le matrici materiali di riporto che non fossero conformi al test di cessione sono considerate fonti di contaminazione e come tali saranno gestite.

b) Superamenti dei limiti di cui alla colonna B

Nei casi in cui è rilevato il superamento di uno o più limiti di cui alla colonna B (Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.) e non risulti possibile dimostrare che le concentrazioni misurate siano relative a valori di fondo naturale, il materiale da scavo non potrà essere riutilizzato come sottoprodotto e verrà gestito conformemente alla normativa vigente in tema di bonifica.

Se necessario, il riempimento delle aree di scavo dovrà essere effettuato con materiali inerti certificati, attestanti l'idoneità (per qualità, natura, composizione, ecc.) degli stessi al ripristino dello scavo.

La movimentazione dei materiali avverrà esclusivamente con mezzi e ditte autorizzate secondo le modalità previste dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

Il materiale generato dalle attività di scavo qualitativamente non idoneo per il riutilizzo deve essere gestito come rifiuto in conformità alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e destinato a idonei impianti di recupero/smaltimento, privilegiando le attività di recupero allo smaltimento finale.

Quindi, di tutto il terreno scavato, quello che non verrà riutilizzato perché:

- avente caratteristiche geotecniche tali da non consentirne il riutilizzo,
- in quantità eccedente a quella destinabile al riutilizzo,

dovrà essere conferito in idoneo impianto di trattamento o recupero o, in ultima analisi, smaltito in discarica.

Per il terreno che costituisce rifiuto va privilegiato il conferimento in idonei Impianti di Trattamento o Recupero (con conseguente minore impatto ambientale e minori costi di gestione).

5 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Il sito del progetto ricade all'interno del perimetro del Sito di Interesse Nazionale "Casale Monferrato", che oltre al Comune di Trino comprende altri 47 comuni con una estensione di 73.895 ettari. Il perimetro del SIN è stato istituito con D.M 10/01/2000 (G.U. 43 del 22.02.2000) e, come noto, il SIN nasce dall'esigenza di affrontare il tema amianto e in particolare dall'esigenza di completare le opere di bonifica dell'ex stabilimento Eternit di Casale Monferrato, nella bonifica delle discariche non controllate nelle quali sono stati conferiti rifiuti contenenti amianto, nella bonifica delle aree sulle quali sono stati dispersi rifiuti e manufatti contenenti amianto nonché nella rimozione di materiali contenenti amianto utilizzati per la realizzazione di tetti, sottotetti, cortili e strade nei comuni ricadenti nel SIN. Il sito Enel non è interessato da questo tipo di problematica.

5.1 Collocazione geografica

L'impianto termoelettrico di Trino è ubicato nel Comune di Trino, nella parte meridionale della provincia di Vercelli e occupa una superficie sub-pianeggiante posta alla quota di circa 156 metri s.l.m. avente un'area totale di un'area di circa 23 ha, posta in prossimità dell'incrocio tra la strada provinciale Vercelli - Crescentino e la provinciale Trino - Livorno Ferraris.

Le aree urbanizzate più prossime sono a Nord-Est il borgo di Leri Cavour, attualmente non più abitato (a circa 300 metri), e Castel Merlino (ad 1 km), ad Ovest la Cascina Galeazza ed a Sud-Ovest l'area urbanizzata di Castell'Apertole, entrambe a circa 1,5 km dal nuovo impianto.

L'area vasta in cui si colloca l'impianto è delimitata da tre fiumi: a sud dal Po che scorre ai piedi dei rilievi collinari del Monferrato tra le località di Crescentino e Casale Monferrato, ad Ovest dal tratto terminale della Dora Baltea e ad Est dal Sesia.

Nella Figura seguente è riportato l'inquadramento geografico del sito.

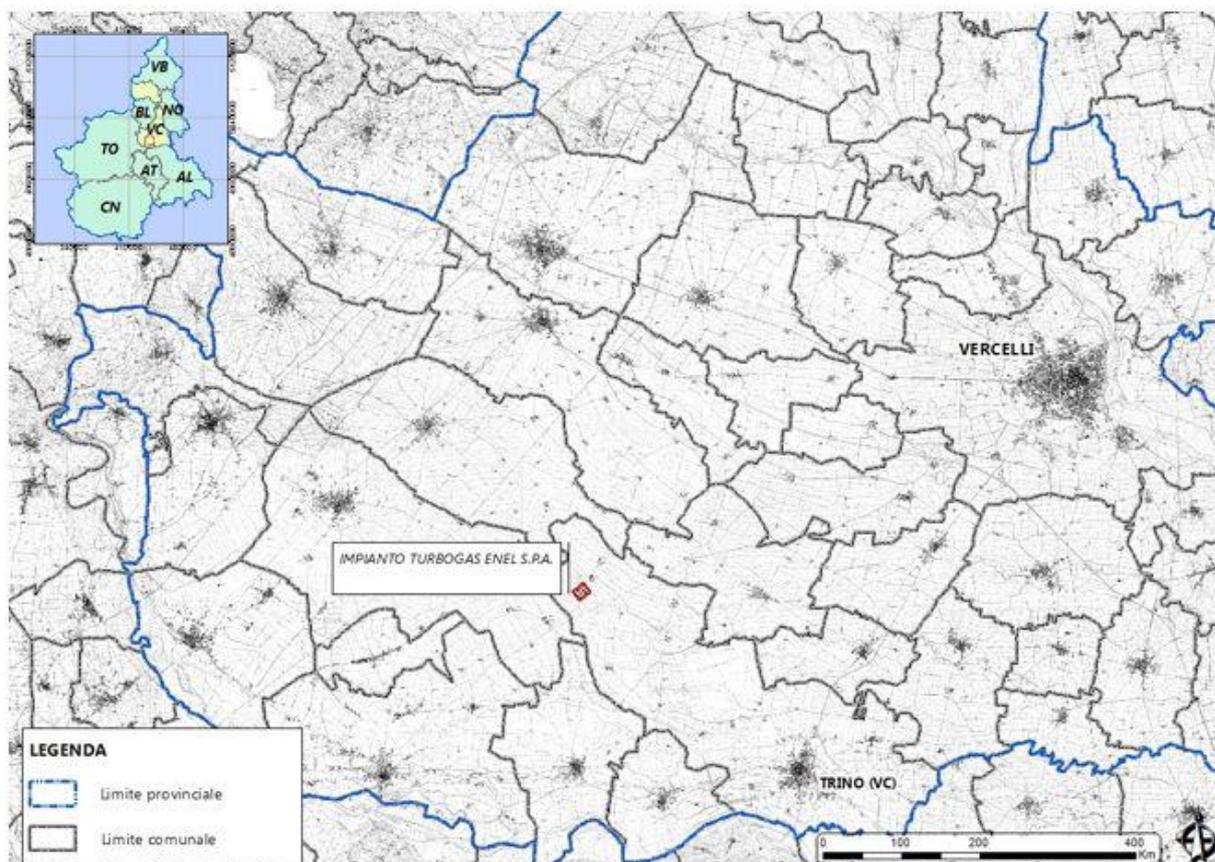


Figura 4 - Localizzazione geografica dell'Impianto Turbogas di Trino (VC).

5.2 Inquadramento geologico e geomorfologico

5.2.1 Assetto generale

L'area in esame si colloca in un contesto di pianura, trovandosi non lontana dall'attuale corso del fiume Po. Dal punto di vista geologico, la Pianura Padana non è altro che il risultato del riempimento del Bacino Sedimentario Padano, una vasta depressione delimitata a cintura dai rilievi appenninici ed alpini e colmata da un potente accumulo di depositi marini e continentali, di età pliocenica e quaternaria. Si tratta perciò di sedimenti che hanno al massimo pochi milioni di anni e che non hanno subito grosse modificazioni tettoniche; gli strati più antichi, di conseguenza, si trovano sepolti sotto quelli più giovani. Il riempimento del bacino è costituito da una successione di depositi a carattere regressivo, con alla base quelli di ambiente marino, seguiti da facies di transizione tra ambiente marino e continentale, al cui tetto è presente una coltre di sedimenti esclusivamente continentali. Sono questi ultimi gli unici d'interesse per questa trattazione, dal momento che hanno spessori sufficienti ad interessare tutto il volume significativo da considerare per le opere in progetto. Il sito d'interesse, infatti, si colloca entro un contesto caratterizzato dalla presenza esclusiva di sedimenti alluvionali relativamente giovani, di poche centinaia di migliaia di anni di età. Si tratta del cosiddetto fluvioglaciale Riss ("fgR"), relativo al penultimo periodo glaciale. La distanza del sito rispetto al fiume, seppur limitata a pochi chilometri, è tuttavia tale da far sì che le dinamiche fluviali non siano più in grado di influenzare il sito; infatti, dopo la sedimentazione dei terreni del fluvioglaciale Riss, le fasi di incisione e sedimentazione dovute al periodo della successiva glaciazione Würm non hanno interessato l'area. È possibile comunque trovare testimonianze di quest'ultima fase glaciale spostandosi sia in direzione nord, dove, scendendo un piccolo

terrazzo morfologico, si raggiungono i sedimenti più recenti del fluvioglaciale würm (“fgw”), sia in direzione sud, dove si incontrano sedimenti di attribuzione incerta tra il medesimo fluvioglaciale würm e i più giovani sedimenti delle alluvioni antiche (“a1”); per questo motivo, se a nord del sito d’interesse i sedimenti sono inequivocabilmente indicati con la sigla “fgw”, a sud è stata utilizzata la più incerta dicitura “a1-fgw”, ad indicare che il sovralluvionamento delle alluvioni postglaciali sul fgw ne rende localmente impossibile la distinzione.

5.2.2 Assetto geologico locale

La geologia dell’area è ben rappresentata nel Foglio 57 “Vercelli” della carta geologica d’Italia alla scala 1:100,000, di cui uno stralcio è riportato nella Figura 6.

La struttura tipica dei depositi alluvionali caratterizzanti l’area d’interesse è una stratificazione con alternanze tra granulometrie grossolane e fini; tali alternanze sono l’espressione della dinamicità dei processi fluviali (divagazione dei rami del fiume all’interno del suo antico alveo) e sono risultato delle variazioni di energia dell’ambiente, e della conseguente diversa capacità di trasporto dell’acqua. A microambienti di bassa energia, quali possono essere una morta, la sponda convessa di un meandro, ecc., corrisponde una sedimentazione più fine (limi e argille), mentre a condizioni di maggiore energia corrisponde una sedimentazione più grossolana (ghiaie e sabbie). Le alternanze di cui sopra portano ad avere un discreto grado di variabilità nei sedimenti, sia in senso orizzontale che verticale.

Nell’area della centrale, il terreno è costituito prevalentemente da terreni granulari, con intercalazioni di strati coesivi, ed è coperto da una coltre prevalentemente limosa ed argillosa dello spessore di alcuni metri. Una abbondante componente di sabbia e ghiaia è presente fino alla profondità di circa 40 metri.

Morfologia

Dal punto di vista morfologico, la porzione di pianura presa in esame presenta scarse particolarità; la topografia della pianura è estremamente dolce, ed è solcata da alcuni corsi d’acqua minori che scorrono verso il Po con direzione NW-SE. Le uniche forme presenti sono degli orli di alcune scarpate artificiali, che comunque superano dislivelli molto esigui.

La Figura 6 riporta lo stralcio della carta geomorfologica e dei dissesti del PRGC del comune di Trino; dal confronto con tale cartografia non emergono forme che possano rappresentare elementi di disturbo per l’opera.

Tettonica

La sedimentazione postorogena, che nell’area della pianura padana si è protratta indisturbata per un lungo periodo di tempo, ha progressivamente nascosto le strutture risultanti dall’attività tettonica intensa che ha interessato la zona e che ha portato alla formazione della catena alpina.

Molto diversa è la situazione nell’area del Monferrato, nella porzione sud del foglio 57, oltre che oggettivamente singolare dal punto di vista tettonico: qui si ha deposizione di sedimenti marini post-orogeni (Eocene superiore - Oligocene), subito successivi e in parte anche coevi con le ultime fasi dell’orogenesi alpina e con la fase ligure di quella appenninica, e tale sedimentazione si interrompe con il sollevamento a partire dal Miocene superiore, che ha portato la formazione del sistema di strutture che caratterizza questa regione; nel bacino padano, al contrario, l’ingressione marina si instaura in ritardo interessando nel tempo porzioni sempre più settentrionali, raggiungendo il piede della catena solo nel Pliocene; la sedimentazione però perdura molto più a lungo rispetto alla zona del Monferrato, non essendo disturbata dalle medesime spinte tettoniche, ma da un’importante fenomeno di subsidenza con forte accumulo di sedimenti. Si ha perciò, nella zona di pianura in cui ricade il sito d’interesse, una successione priva di elementi tettonici di rilievo fino a grande profondità.

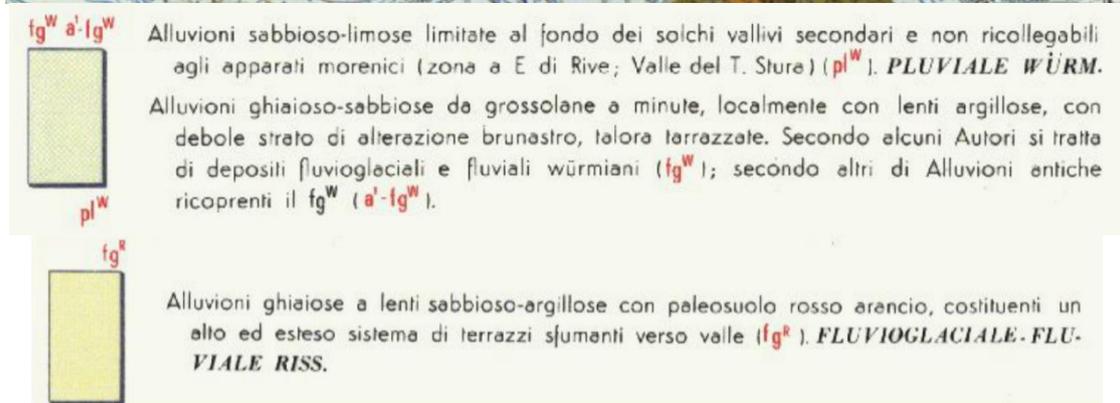


Figura 6 - Carta geologica 1:100,000 – Foglio 57 "Vercelli".

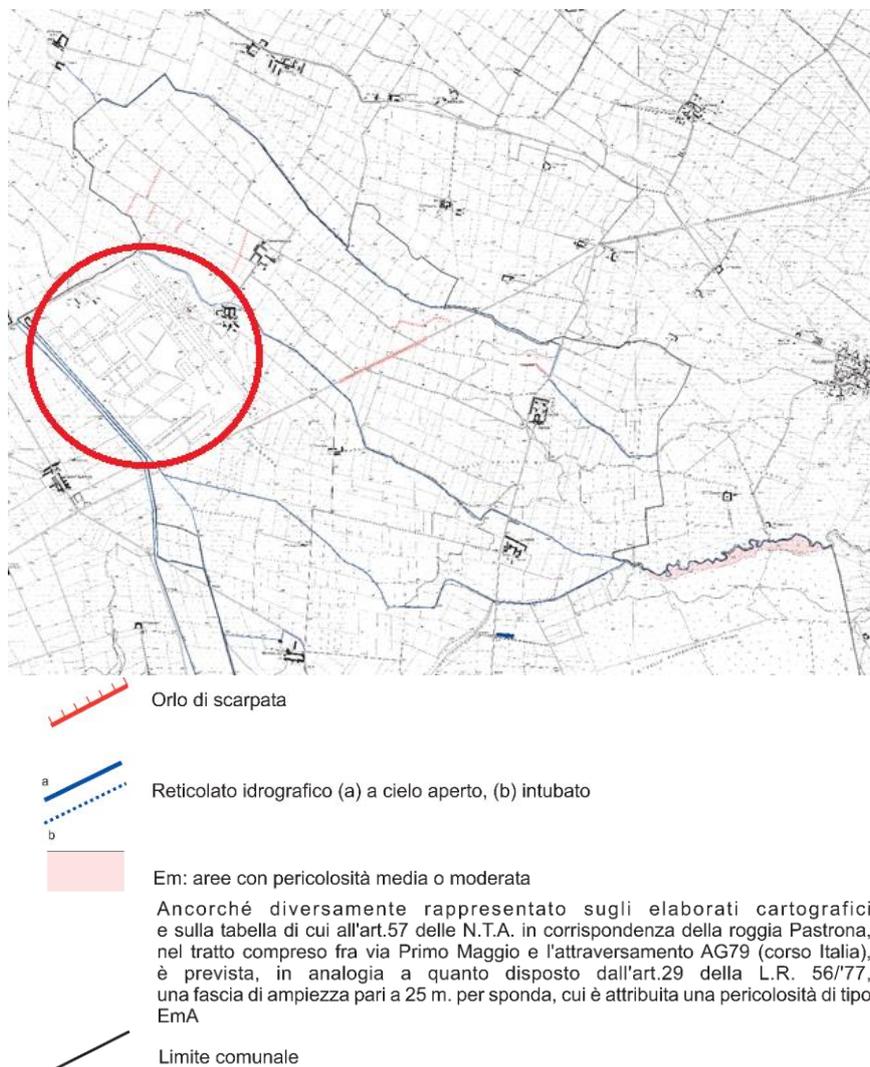


Figura 7 – Carta geomorfologica e dei dissesti del PRGC di Trino.

I terreni di fondazione dell'area della centrale sono stati oggetto di diverse campagne d'indagine geognostica e geofisica durante i decenni passati. Nell'area di interesse sono individuabili le seguenti litologie:

- UNITÀ T: Limo argilloso-sabbioso, di spessore variabile generalmente tra 3 e 4m, con minimi localizzati di circa 2 m.
- UNITÀ A: Costituita prevalentemente da ghiaie sabbiose (Livelli A1 e A3) con presenza di ciottoli anche di grandi dimensioni. Si estende dalla base della formazione T sino alla profondità di 40÷42 m circa. All'interno della formazione sono riscontrati due livelli più fini A1.2 e A2.
 - Livello A1.2: è costituito da sabbia limosa con limo argilloso ed è localizzato generalmente tra 11 e 15m di profondità, ma non sempre è riscontrabile soprattutto nella zona a sud, dove comunque prevale la componente sabbiosa su quella semicoesiva.
 - Livello A2: è costituito da sabbie e sabbie ghiaiose, debolmente limose; è stato intercettato tra 20 e 32 m di profondità con spessore di 9÷12 m; un'intercalazione semi-coesiva (A2.2) è stata localmente riscontrata alla base di questo livello (29÷31 m di profondità).
- UNITÀ B: Trattasi di materiale prevalentemente granulare da medio a fine (sabbie medio-fini e sabbie limose) con frequenti intercalazioni semicoesive (limi argilloso-sabbiosi), variabili in spessore

ed in posizione sia verticale che planimetrica. Questa alternanza (granulare/semicoesiva) si ripete da profondità maggiori di 40 m sino a 150 m dal piano campagna. La formazione può essere suddivisa in 2 sottolivelli principali B1 e B2.

- Livello B1: costituito da sabbie debolmente limose con ghiaia; ha uno spessore di circa 10 m e può essere considerato una sorta di transizione tra l'Unità A e l'Unità B vera e propria.
- Livello B2: costituito da alternanze tra sabbie limose e limi argillosi/sabbiosi.

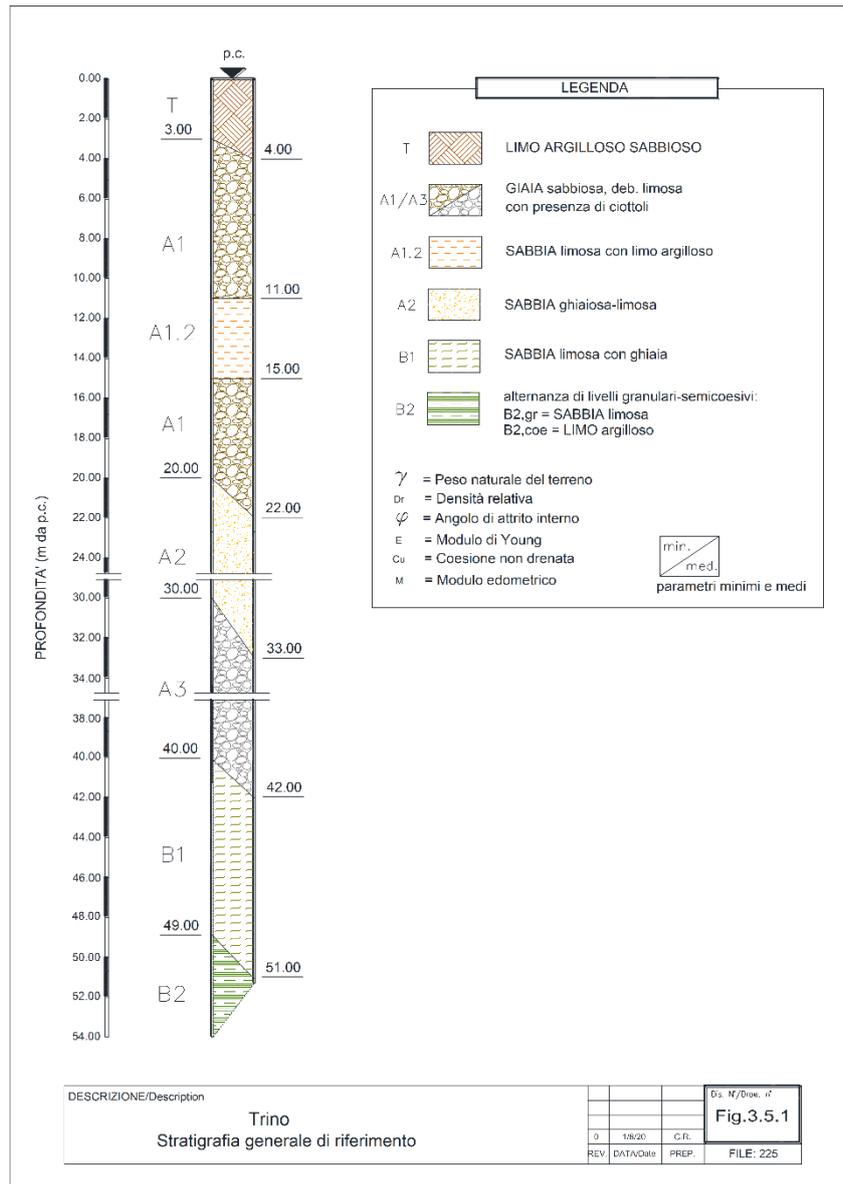


Figura 8 – Stratigrafia generale di riferimento.

5.3 Inquadramento idrogeologico

5.3.1 Assetto generale

Da un punto di vista idrogeologico, nella maggior parte della pianura vercellese la falda superficiale, di tipo freatico, è seguita in profondità da altre falde, più o meno indipendenti fra loro, generalmente in

pressione. In generale nell'ambito della pianura vercellese sono stati individuati 4 distinti Gruppi Acquiferi: un acquifero superficiale; due gruppi acquiferi profondi e due gruppi acquiferi molto profondi. Nel territorio di Trino, l'assetto idrogeologico muta per la presenza della sola falda superficiale. In tale porzione di territorio, infatti, il materasso alluvionale poggia direttamente sul substrato miocenico impermeabile costituente la collina del Monferrato.

Più in particolare, la configurazione idrogeologica del territorio in esame è contraddistinta dalla presenza di un complesso poco o affatto permeabile, cui si sovrappone un complesso mediamente permeabile.

Il modello idrogeologico è schematizzabile come di seguito:

- un complesso inferiore costituito da formazioni pre-quadernarie, affioranti nel Monferrato e presenti nel sottosuolo della pianura, caratterizzati da termini argilloso-marnosi-arenacei e subordinatamente da termini calcareo-conglomeratici. In tale complesso è possibile rinvenire solo rare e localizzate falde, a volte in pressione;
- un complesso superiore rappresentato da sedimenti quadernari argilloso-sabbioso-ghiaiosi a permeabilità variabile in funzione della profondità. Si passa infatti da depositi marini più fini (limi e argille) a permeabilità medio-bassa, nella parte inferiore del complesso, a quelli più grossolani di origine continentale (sabbie e ghiaie) a permeabilità medio-alta, costituenti il materasso alluvionale superficiale.

Il complesso superiore è stato a sua volta suddiviso, in relazione alle variazioni litologiche riscontrate, in due unità come di seguito distinti (dal basso verso l'alto):

- *Unità delle alternanze*: depositi lacustri, fluvio-lacustri e marini costituiti da sedimenti fini (limi e argille) con intercalazioni di livelli ghiaioso-sabbiosi e livelli torbosi a scarsa continuità laterale. Tale unità ospita un sistema multifalda, a tratti in pressione dai livelli a minore permeabili;
- *Unità ghiaioso-sabbiosa*: depositi quadernari di origine continentale costituiti da ghiaie e sabbie con lenti di materiali fini (limi e argille). Tale unità, avente spessore variabile tra 10 e 70 m, ospita la falda freatica superficiale, oggetto delle presenti indagini.

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di una falda acquifera superficiale caratterizzata da ridotti valori di soggiacenza e contenuta nei depositi alluvionali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi (*Unità ghiaioso-sabbiosa*).

Dai dati di letteratura disponibili, si evince un livello statico compreso generalmente tra 2-3 m dalla quota di piano campagna, con possibili stagionali innalzamenti del livello piezometrico indotti da periodici adacquamenti a scopo irriguo dove sono previste le colture.

Com'è possibile osservare nella Figura seguente, che riporta uno stralcio dell'area di interesse, le linee isopiezometriche indicano una direzione generale di scorrimento della falda verso SE, sub-parallela al fiume Po.

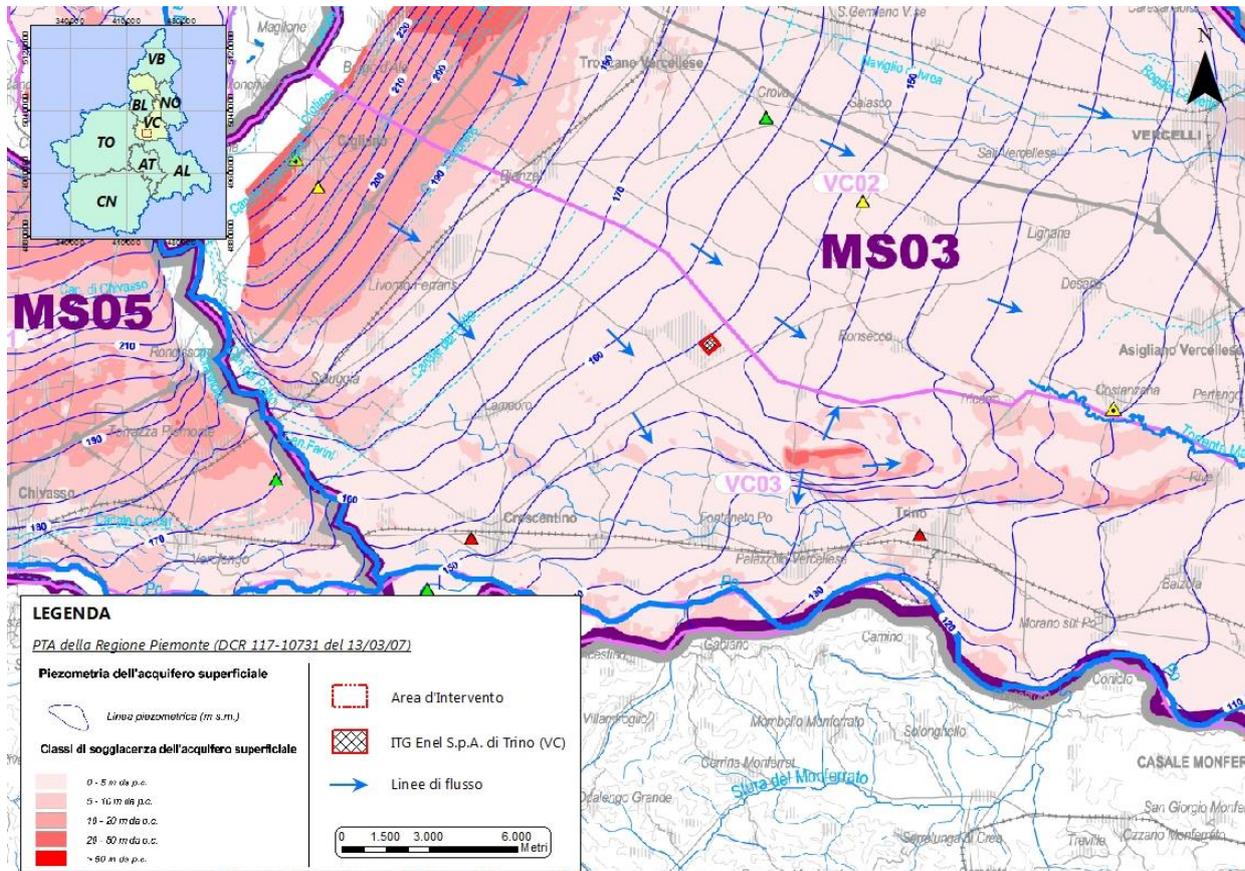


Figura 9 – Stralcio della Carta degli Elementi di Assetto Idrogeologico (MS03: Pianura vercellese).

(modificato da: Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte)

5.3.2 Assetto locale

I dati acquisiti nell'ambito dell'esecuzione di indagini pregresse hanno permesso di rilevare una falda acquifera superficiale che presenta un carattere semi-confinato ed è contenuta nella litozona prevalentemente ghiaioso sabbiosa, presente tra circa 3,5 e 12,0 m da p.c. (posto nell'area di centrale a +156 m s.l.m.).

Nell'ambito dei monitoraggi delle acque sotterranee eseguiti nell'ottobre 2013 e nel settembre 2018, i livelli di falda riscontrati si attestano tra 152,8 m e 153,8 m s.l.m..

Come verificato in occasione della realizzazione dei piezometri, il livello di falda ha mostrato una risalienza del livello statico di circa 0,8÷1,4 m, che a partire dalla quota di circa 3,5 m da p.c. tende a stabilizzarsi a profondità di circa 2,0-3,0 m da p.c..

L'acquifero risulta confinato inferiormente da un livello basale, caratterizzato da litologie coesive prevalentemente limo-argillose, collocato nell'intervallo di profondità compreso tra circa 11,5 e 12,5 m da p.c., con valori progressivamente superiori verso Est.

La falda superficiale presenta un andamento locale di deflusso idrico da NO verso SE, concordemente con la direzione generale di scorrimento della falda a scala regionale, vedi figura 9, con un gradiente idraulico medio pari al 2‰.

Nella Figura seguente è riportata la ricostruzione dell'andamento della superficie piezometrica, effettuata sulla base delle misure rilevate a Ottobre 2013, presso l'impianto Enel di Trino (VC).

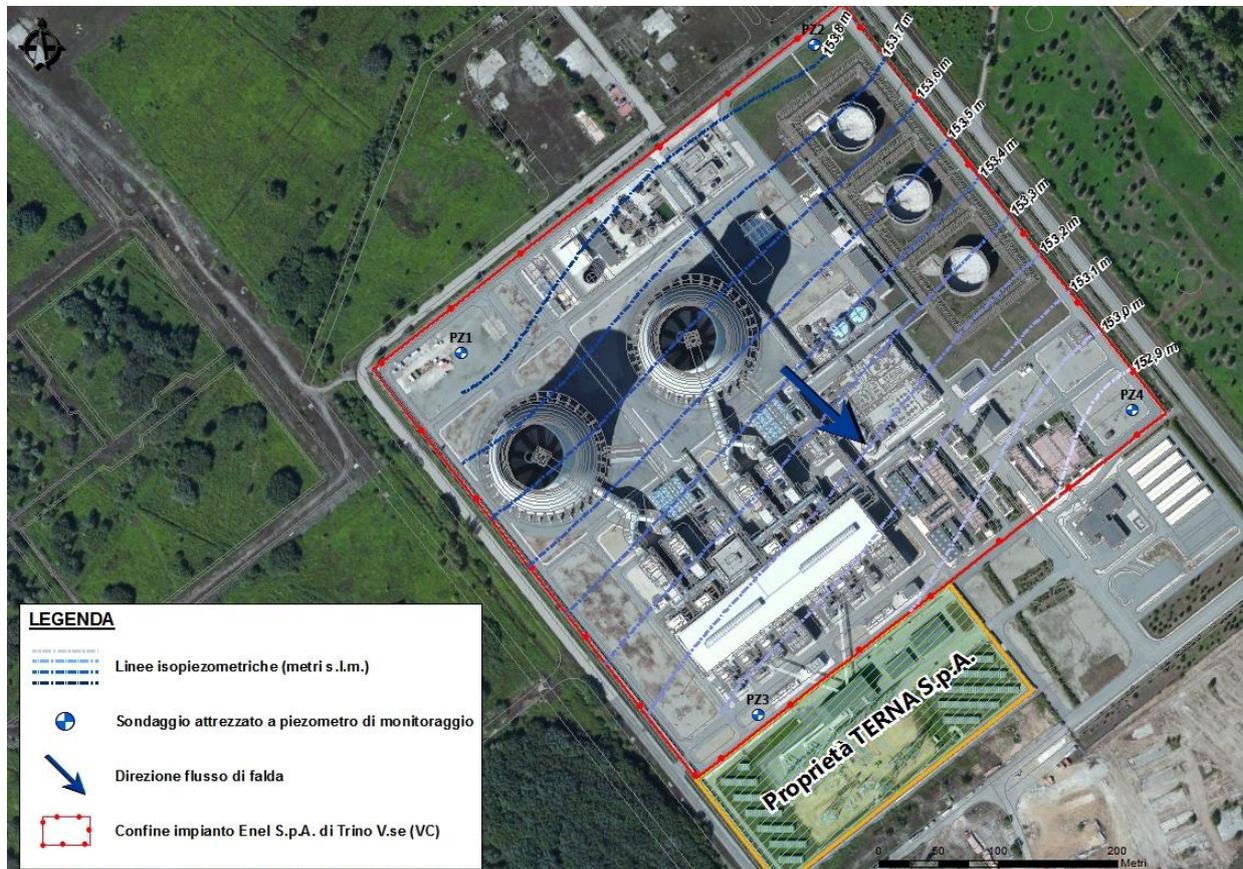


Figura 10 – Ricostruzione dell'andamento della superficie piezometrica (Ottobre 2013).

Le linee isopiezometriche sono rappresentate su una ortofoto, risalente all'epoca del rilievo, che riporta un assetto impiantistico precedente alle operazioni di demolizione.

La conducibilità idraulica, calcolata sulla base di alcune prove di emungimento eseguite in campo [ISMES, 1991], indica valori compresi tra 4 e 7·E-04 m/sec.

5.4 Limiti di riferimento in relazione alla destinazione d'uso delle aree di riutilizzo

La normativa di riferimento per la bonifica dei terreni contaminati a livello nazionale è dai disposti della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

Tale Decreto definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici e inorganici nel terreno, il cui superamento richiede un'analisi di rischio sito-specifica.

I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- industriale e commerciale (colonna B).

La sopracitata normativa fissa, inoltre, dei valori di Concentrazioni Soglia di Contaminazione nelle acque sotterranee.

Il Comune di Trino è dotato di Piano Regolatore Generale - Variante di revisione approvata con D.G.R. n.13-1392 del 19.01.2011 (pubblicata sul B.U.R. n.04 del 27.01.2011), successivamente modificato con:

- Variante parziale n°1 al P.R.G.C. approvata con deliberazione di Consiglio Comunale n.03 del 28.04.2012, ai sensi dell'art.17 comma 7 della Legge Regionale n.56/1977 e ss.mm.ii.
- Modifica n°2 approvata con deliberazione del Commissario Straordinario con i poteri del Consiglio Comunale n.02 del 20.03.2013, ai sensi dell'art.17 comma 8 della Legge Regionale n.56/1977 e ss.mm.ii.
- Variante parziale n°3 al P.R.G.C. approvata con deliberazione di Consiglio Comunale n.21 del 21.07.2016, ai sensi dell'art.17 comma 5 della Legge Regionale n.56/1977 e ss.mm.ii.

Il suddetto P.R.G. comunale classifica l'area su cui insiste il sedime dell'impianto Enel S.p.A. come:

Zona CE – Aree destinate ad impianti per la produzione di energia elettrica ed attività connesse (art. 43 della N.T.A.).

Nella figura di seguito è riportato uno stralcio dello strumento urbanistico citato, nel quale si evidenzia la classificazione dell'area oggetto di interesse.

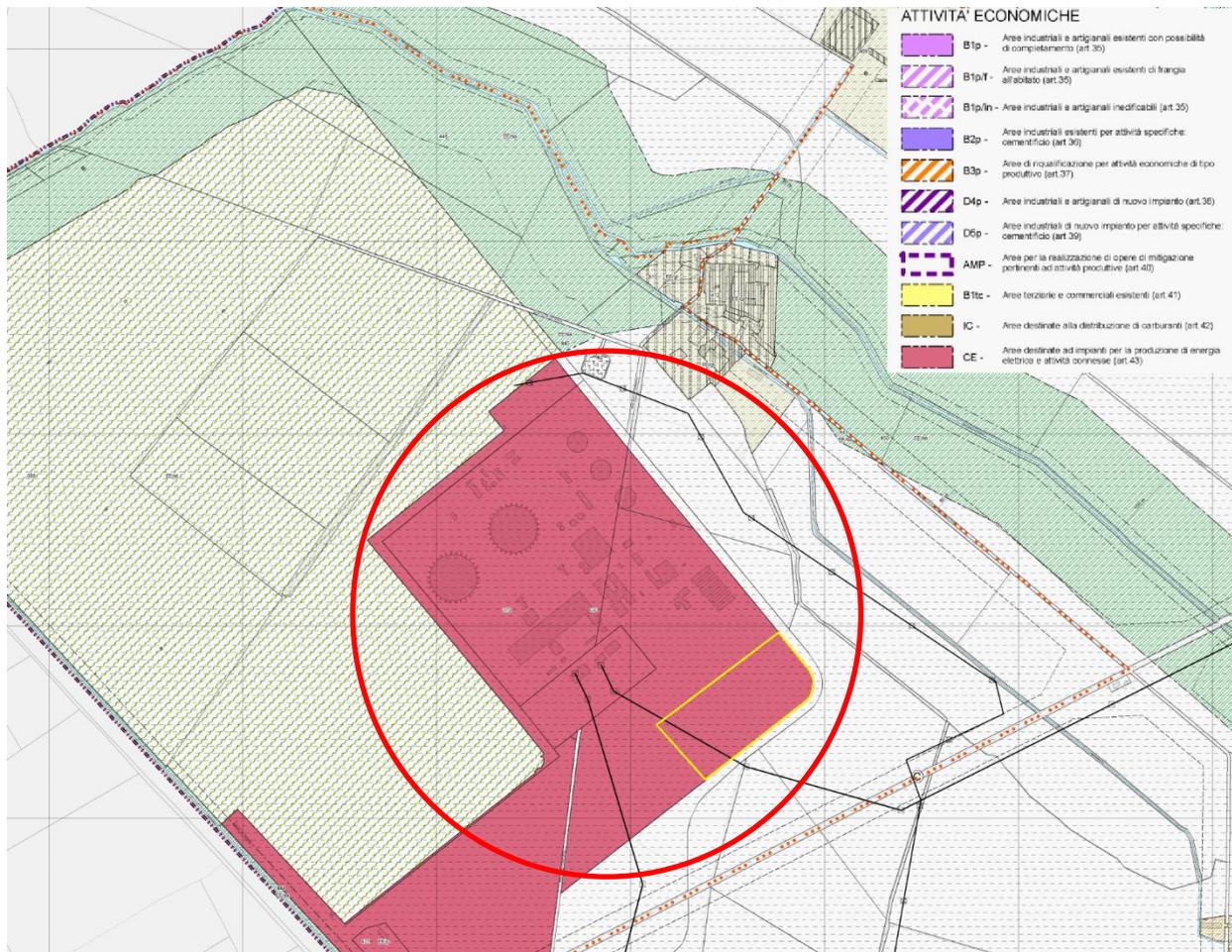


Figura 11 - Stralcio del Piano Regolatore Generale del Comune di Trino.

Pertanto, considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limiti di riferimento nel caso in esame sono quelli relativi alla **destinazione d'uso "commerciale e industriale"**, elencati nella **colonna B** della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

5.5 Sintesi dello stato qualitativo dei suoli e acque sotterranee presso le aree oggetto d'indagine

Nell'area oggetto di interesse sono state eseguite in passato indagini ai fini ambientali; le indagini si sono svolte prevalentemente sul sedime della centrale di produzione energia elettrica e in parte in un'area a sud di questo, poi destinata alla trasformazione in Polo Logistico. Nei paragrafi che seguono si riporta una sintesi delle attività eseguite e dei relativi risultati.

5.5.1 Area Impianto - Indagini ambientali per caratterizzazione stato di qualità suoli e acque

La centrale turbogas a ciclo combinato "G. Ferraris", ubicata nel Comune di Trino ha ottenuto Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 25/09/2009 (prot. DSA-DEC-2009-0001199), successivamente modificata con decreto del 28/12/2010 (prot. DVA-DEC-2010-0000999).

A seguito dell'invio, effettuato con lettera Enel-PRO-05/08/2013-0031616, del piano di dismissione della centrale nel 2013 si sono proposte ed eseguite attività di indagine ambientale e per verificare lo stato di qualità dei suoli e delle acque di falda presso il sito

I risultati di tali indagini sono descritti nel rapporto CESI B3030010 e sono consistiti nella esecuzione di 18 sondaggi per il prelievo di campioni di terreno, disposti secondo una maglia ragionata con addensamento attorno ai centri di pericolo individuati, 4 sondaggi di cui al punto precedente attrezzati a piezometro per la caratterizzazione della falda superficiale e 2 prelievi di terreno superficiale (top-soil). Inoltre, al fine di completare la caratterizzazione del sito sono state eseguite attività di indagine integrative nel settembre 2018 con n° 16 sondaggi di nuova localizzazione con prelievo di campioni di terreno per le determinazioni chimiche quantitative e n. 4 prelievi di acqua di falda dai 4 piezometri realizzati durante la campagna del 2013.

Nella figura che segue si riporta l'ubicazione dei punti di indagine eseguiti nelle suindicate campagne.

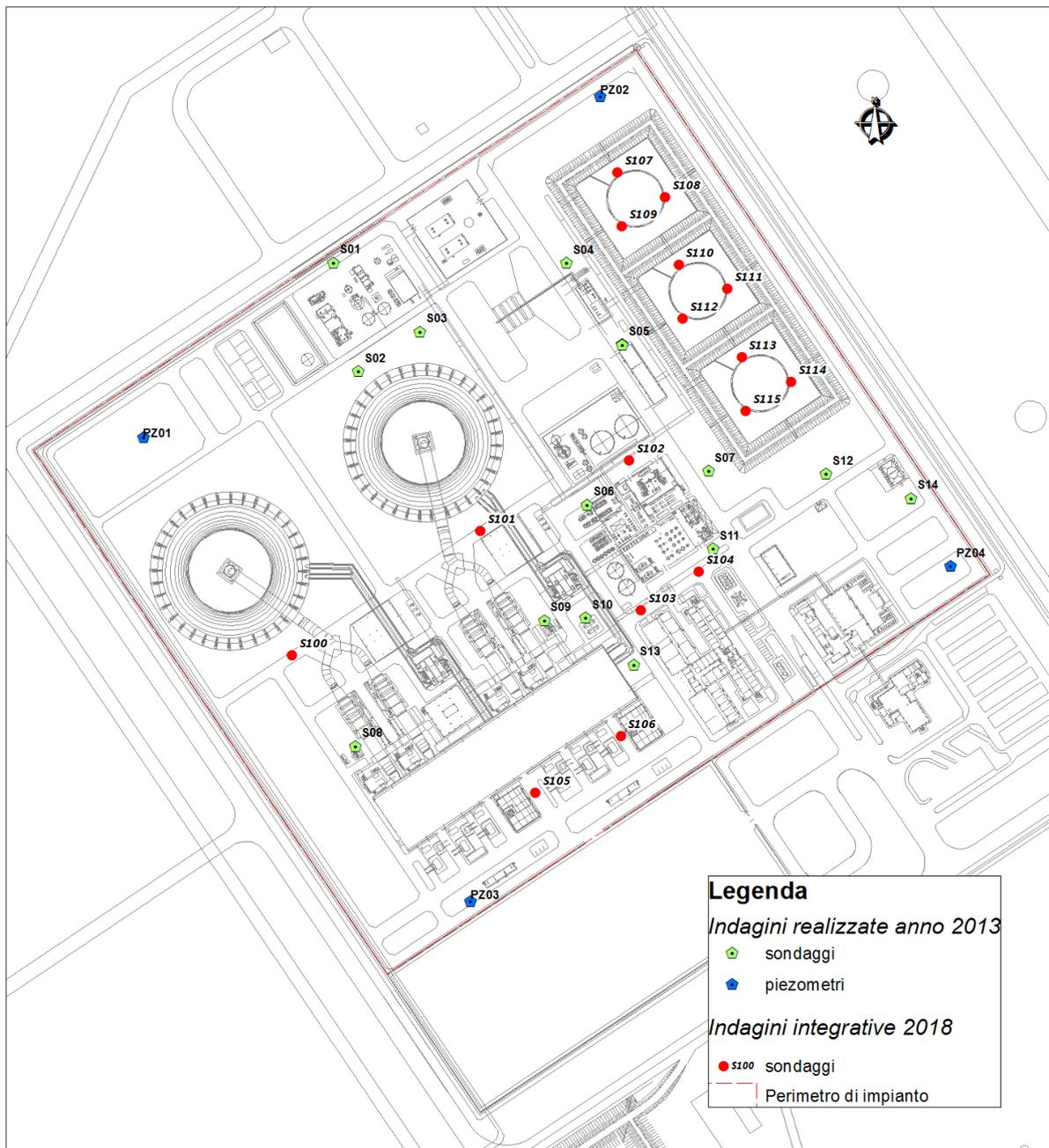


Figura 12 – Ubicazione delle indagini pregresse – Area Impianto 2013 e 2018.

La tabella seguente riporta le coordinate e le profondità dei sondaggi svolti tra 2013 e 2018.

Tabella 2 – Coordinate e profondità punti di indagine pregressi.

punto	coordinate U.T.M. WGS84 fuso 33		Profondità (m da p.c.)	tipo	punto	coordinate U.T.M. WGS84 fuso 33		Profondità (m da p.c.)	tipo
	E	N				E	N		
S01	436.600	5.011.589	4,0	sondaggio	S11	436.876	5.011.410	3,5	sondaggio
S02	436.620	5.011.516	4,5	sondaggio	S12	436.950	5.011.467	5,0	sondaggio
S03	436.663	5.011.545	4,6	sondaggio	S13	436.827	5.011.325	4,5	sondaggio
S04	436.760	5.011.601	4,7	sondaggio	S14	437.010	5.011.455	4,8	sondaggio
S05	436.803	5.011.547	4,0	sondaggio	PZ1	436.478	5.011.458	12,7	piezometro

punto	coordinate U.T.M.		Profondità (m da p.c.)	tipo	punto	coordinate U.T.M.		Profondità (m da p.c)	tipo
	WGS84 fuso 33					WGS84 fuso 33			
	E	N				E	N		
S06	436.787	5.011.434	4,0	sondaggio	PZ2	436.775	5.011.718	13,5	piezometro
S07	436.869	5.011.463	5,0	sondaggio	PZ3	436.727	5.011.152	13,5	piezometro
S08	436.640	5.011.254	5,5	sondaggio	PZ4	437.040	5.011.410	13,0	piezometro
S09	436.763	5.011.351	4,3	sondaggio	S107	436.791	5.011.667	1,5	sondaggio
S10	436.792	5.011.355	4,5	sondaggio	S108	436.828	5.011.651	1,5	sondaggio
S100	436.586	5.011.319	4,5	sondaggio	S109	436.796	5.011.626	1,5	sondaggio
S101	436.715	5.011.410	4,2	sondaggio	S110	436.837	5.011.606	1,5	sondaggio
S102	436.814	5.011.466	2,8	sondaggio	S111	436.875	5.011.590	1,5	sondaggio
S103	436.828	5.011.360	3,0	sondaggio	S112	436.842	5.011.565	1,5	sondaggio
S104	436.875	5.011.394	3,5	sondaggio	S113	436.885	5.011.545	1,6	sondaggio
S105	436.768	5.011.232	3,0	sondaggio	S114	436.923	5.011.529	2,0	sondaggio
S106	436.824	5.011.271	3,0	sondaggio	S115	436.890	5.011.504	2,3	sondaggio

Tutti i campioni sono risultati conformi alle CSC per i suoli a destinazione d'uso commerciale e industriale previste dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e tutti i campioni di acqua sotterranea sono risultati conformi alle CSC previste dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. per i parametri indagati.

6 PROPOSTA DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel seguito vengono illustrate e dettagliate le attività di caratterizzazione ambientale che si propone di eseguire al fine di definire i requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, prodotte nell'ambito della realizzazione del progetto in esame, al loro riutilizzo in sito, ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017.

In particolare, il presente documento è stato redatto secondo quanto disciplinato dal comma 3 dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017, per opere sottoposte a valutazione di impatto ambientale.

Nelle zone interessate dalle attività di scavo verrà messa in atto una campagna di indagini volte all'investigazione del terreno mediante sondaggi meccanici a carotaggio continuo.

Le attività saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.P.R. 120/17 Allegato 4, nonché con quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione il set analitico di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli, come specificato nel seguito.

Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

Sulla base dei risultati analitici verranno stabilite in via definitiva:

- le quantità di terre da riutilizzare in sito, per i riempimenti degli scavi,
- le quantità da avviare a smaltimento in discarica e le relative tipologie di discariche,
- la logistica e i percorsi previsti per la movimentazione delle terre.

Non si prevedono campionamenti in corso d'opera ai fini della riverifica della qualità ambientale delle terre in quanto le tecniche di scavo utilizzate non sono inquinanti e pertanto non produrranno alterazioni della qualità chimico fisica dei terreni scavati.

Nel presente paragrafo, redatto in conformità a quanto previsto dall'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017, vengono descritti:

- il numero e le caratteristiche dei punti d'indagine;
- le modalità di esecuzione delle indagini;
- le modalità di formazione e di conservazione dei campioni;
- il set analitico da determinare;
- le relative metodiche analitiche.

6.1 Raccomandazioni per il controllo ambientale del cantiere

Il documento "Regione Piemonte – Linee di indirizzo per la gestione del rischio di dispersione di fibre di amianto – Interventi inerenti agli strumenti regolatori per la pianificazione del territorio (P.R.G., Regolamento Edilizio) finalizzati alla minimizzazione del rischio di dispersione" riporta nell' Allegato 2 una serie di Raccomandazioni per il controllo ambientale di cantieri che prevedano scavi e/o movimentazione terre e rocce con presenza di amianto naturale.

In particolare, nel caso in cui in un'area ove è presente amianto naturale e che, per effetto di lavori, siano presenti cumuli di terre e rocce che contengono amianto, la gestione dei suddetti materiali prevede tre differenti modalità di esecuzione dei lavori e conduzione del cantiere in funzione del contenuto di amianto totale:

- Caso A - Amianto non rilevabile (<100 mg/kg): il riutilizzo dei materiali escavati non è condizionato dalla presenza di Amianto.
- Caso B - Amianto totale inferiore a 1000 mg/kg: i materiali escavati potranno essere esclusivamente riutilizzati in sito purché esista un progetto approvato dal Comune che preveda opportuni accorgimenti per evitare l'aerodispersione di fibre durante la movimentazione e l'eventuale stoccaggio dei materiali e per garantire l'isolamento degli stessi rispetto al piano campagna mediante opportuno ricoprimento con geotessuto e con terreno esente da amianto. In caso contrario, tali terreni dovranno essere smaltiti come rifiuti.
- Caso C - Amianto totale superiore a 1000 mg/kg: i materiali escavati sono da considerarsi rifiuti pericolosi ed in tal senso smaltiti.

Le attività interne al cantiere dovranno inoltre essere organizzate in modo tale da evitare la dispersione di polveri all'esterno dello stesso.

In particolare, nel caso B sarà necessario privilegiare soluzioni progettuali volte a minimizzare la movimentazione dei materiali contenenti amianto, quali la realizzazione di fondazioni con micropali, in relazione ai dati desunti da rilevamenti geologici specifici, indagini geognostiche e/o geofisiche condotte sui terreni in cui è prevista l'esecuzione delle opere. Il progettista dovrà redigere una relazione a valenza certificativa che dimostri e attesti l'adeguatezza delle soluzioni proposte per le opere di fondazione in relazione al rischio amianto; dovranno essere specificate tutte le azioni che si intendono intraprendere per ridurre il rischio di cessione di fibre da parte del terreno oggetto di intervento che saranno in linea con le linee guida regionali.

6.2 Impostazione metodologica

Per le aree che saranno oggetto di scavo si prevede una caratterizzazione mediante sondaggi a carotaggio continuo. I sondaggi saranno disposti per quanto possibile, in maniera ragionata, preferibilmente localizzati in corrispondenza della massima profondità di scavo prevista.

La caratterizzazione ambientale sarà svolta, prima dell'inizio degli scavi, nel rispetto di quanto riportato nell'allegato 4 del D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120; per quanto riguarda il numero minimo dei punti di indagine da eseguire in funzione della superficie dell'area da indagare (Allegato 2 al D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120) si seguiranno i criteri definiti dal suddetto DPR in dettaglio:

Tabella 3 - Indicazioni contenute nel D.P.R. 120/2017.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 m ²	minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 m ²	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 m ²	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Per quanto riguarda le opere a sviluppo lineare, il criterio previsto per la definizione del numero dei punti come previsto nell'Allegato 2 al D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120 sarà di eseguire un punto di indagine ogni 500 metri lineari.

6.2.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Le aree interessate da attività di scavo, rappresentate nella seguente Figura, interesseranno settori così individuati:

- Area relativa alle installazioni dell'isola produttiva del nuovo impianto con superficie di circa 100.000 m² e profondità massima di scavo prevista 5,0 m ad eccezione della sola area del GVR che potrà raggiungere una profondità di scavo pari a 6,0 m;
- Area di cantiere contigua all'area installazione dell'isola produttiva con superficie di circa 7.400 m² e profondità massima di scavo prevista di 1,0 m;
- Area di cantiere ubicata a sud dell'ex impianto con superficie di circa 9.600 m² e profondità massima di scavo prevista di 1,0 m.



Figura 13 – Aree interessate da attività di scavo.

È inoltre prevista la realizzazione di un tracciato a sviluppo lineare:

- Elettrodotto 380 kV di collegamento delle nuove opere con la stazione Terna per una lunghezza totale di circa 1100 m.

Pertanto, per la caratterizzazione delle terre da scavo si propone di realizzare complessivamente **n. 33 punti di indagine**, distribuiti in corrispondenza delle opere areali e lineari come di seguito dettagliato:

- Per l'area relativa alle installazioni dell'isola produttiva del nuovo impianto e per l'area di cantiere contigua (superficie complessiva di 99.800 m²) saranno eseguiti **n. 25 punti di indagine, di cui:**
 - **n. 21 punti di indagine** con una profondità massima di 6 m nell'area del nuovo impianto;
 - **n. 4 punti di indagine** con profondità massima di 1 m nell'area di cantiere contigua all'area impianto.
- Per l'area di cantiere ubicata a Sud dell'ex impianto saranno eseguiti **n. 6 punti di indagine** con una profondità massima di 1 m;
- Lungo il tracciato del nuovo elettrodotto di collegamento con la stazione Terna **n. 2 punti di indagine**, con profondità massima di 2 m.

Le profondità proposte coincidono con le massime profondità di scavo previste nelle corrispondenti aree.

Considerata la profondità massima degli scavi (pari a circa 5-6 m da p.c.) e il livello atteso di falda superficiale presso l'area di impianto (circa 3,5 m da p.c.), si prevede che gli scavi possano interessare la porzione satura del terreno.

Come riportato nel paragrafo 5.5.1, i monitoraggi delle acque sotterranee eseguiti nel 2013 e nel 2018 hanno mostrato la conformità ai limiti normativi (con riferimento alla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).

Si propone l'esecuzione di un **monitoraggio delle acque sotterranee** utilizzando la rete piezometrica esistente. In particolare, si propone l'acquisizione di campioni dai n. 2 piezometri presenti nell'area di realizzazione del nuovo impianto (PZ1 e PZ2) e dagli ulteriori n. 2 piezometri presenti nell'area dell'ex Centrale (PZ3 e PZ4), posti a valle idrogeologica, rappresentati nella successiva Figura 14.

Nella Figura seguente e, con maggiore dettaglio, nella Tavola 1 allegata al presente documento sono riportate le posizioni indicative previste per i punti di indagine.



Figura 14 - Ubicazione dei punti di indagine proposti.

I punti di indagine profondi saranno realizzati per mezzo di sondaggi meccanici con la tecnica di perforazione per rotazione a secco con carotaggio continuo.

I punti di indagine che richiedono una profondità di prelievo campioni limitata (indicativamente non superiore a 2 metri da p.c.) potranno venire eseguiti mediante trincee esplorative realizzate con escavatore meccanico.

L'ubicazione e il numero di punti di indagine potranno subire modifiche a seguito di sopralluoghi per accertarne l'effettiva fattibilità. Tutte le posizioni dei singoli punti di sondaggio saranno individuate solo

a seguito di attenta verifica, tenendo conto, in particolare, della presenza di tutti i possibili sottoservizi, delle restrizioni logistiche e dei riflessi sulla sicurezza degli operatori.

Per quanto riguarda il prelievo dei materiali da campionare, la profondità di ciascun punto di indagine deve essere funzione della profondità di scavo prevista dagli interventi progettati nei diversi settori di intervento, in modo da caratterizzare l'intera verticale dei materiali che potranno venire rimossi; pertanto, i sondaggi saranno spinti fino a profondità comprese tra 1 e 5 metri da piano campagna.

Nella tabella seguente si riportano, per ogni verticale d'indagine, la ubicazione indicativa e le relative profondità di indagine previste.

Tabella 4 - Ubicazione dei sondaggi proposti e relativa profondità di indagine.

Punto di indagine	Area	Profondità <i>m da p.c.</i>	Coordinate UTM WGS84 (F32N)	
			E	N
TS01	Area di cantiere contigua ad area impianto	1	436760,1	5011768,6
TS02	Area di cantiere contigua ad area impianto	1	436800,1	5011757,2
TS03	Area di cantiere contigua ad area impianto	1	436852,9	5011687,3
TS04	Area di cantiere contigua ad area impianto	1	436825,8	5011723,0
TS05	Area impianto - opere principali	5	436908,9	5011599,2
TS06	Area impianto - opere principali	5	436947,2	5011542,9
TS07	Area impianto - opere principali - GVR	6	436808,2	5011633,6
TS08	Area impianto - opere principali- GVR	6	436838,0	5011587,9
TS09	Area impianto - opere principali	5	436907,0	5011536,9
TS10	Area impianto – stazione trattamento gas	5	436717,7	5011717,7
TS11	Area impianto – Stazione trattamento gas	5	436681,0	5011707,8
TS12	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436738,8	5011657,3
TS13	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436780,7	5011578,5
TS14	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436828,6	5011533,2
TS15	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436880,0	5011510,4
TS16	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436833,7	5011500,2
TS17	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436788,7	5011499,5
TS18	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436706,2	5011626,7

Punto di indagine	Area	Profondità <i>m da p.c.</i>	Coordinate UTM WGS84 (F32N)	
			E	N
TS19	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436659,9	5011584,6
TS20	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436604,5	5011560,9
TS21	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436632,6	5011530,2
TS22	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436538,9	5011530,5
TS23	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436568,5	5011487,2
TS24	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436507,6	5011501,3
TS25	Area impianto - opere impianti ausiliari	5	436477,9	5011418,0
TS26	Tracciato elettrodotto AT	2	436491,8	5011336,8
TS27	Tracciato elettrodotto AT	2	436643,5	5011132,7
TS28	Area cantiere a sud ex impianto	1	436965,2	5011071,7
TS29	Area cantiere a sud ex impianto	1	436982,1	5011039,5
TS30	Area cantiere a sud ex impianto	1	436997,8	5011008,7
TS31	Area cantiere a sud ex impianto	1	437030,6	5010974,9
TS32	Area cantiere a sud ex impianto	1	437009,0	5010941,1
TS33	Area cantiere a sud ex impianto	1	436993,5	5010974,3

6.2.2 Frequenza dei prelievi in senso verticale

Per tutti i punti di indagine, la frequenza di prelievo dei campioni di terreno da inviare alle analisi, in senso verticale, sarà in linea di massima determinata come segue:

- nel caso dei punti di indagine di profondità pari a 1 metro da p.c.
 1. un campione di terreno rappresentativo del primo metro di profondità.
- nel caso di profondità massima prevista 2 metri da p.c.
 1. un campione rappresentativo del primo metro;
 2. un campione rappresentativo del secondo metro.
- nel caso di profondità massima prevista 3 metri da p.c. o superiore
 1. il primo metro di profondità;
 2. un campione di un metro intermedio;
 3. un campione di un metro a fondo foro.

Ai campioni previsti sarà possibile aggiungerne altri a giudizio, in particolare nel caso in cui si manifestino evidenze visive o organolettiche di alterazione, contaminazione o presenza di materiali estranei, oppure strati di terreno al letto di accumuli di sostanze di rifiuto, ecc.

Nel caso di presenza di **materiali di riporto**, così come previsto dal D.P.R. 120/2017 (art. 24, comma 1 nella parte in cui viene richiamato l'articolo 3, comma 2 del DL 25 gennaio 2012, n. 2), si prevede un campionamento dedicato e finalizzato ad eseguire il test di cessione, da condursi secondo le metodiche di cui al D.M. del 5 febbraio 1998, per i parametri pertinenti.

Considerando che, a tale scopo, è necessario recuperare un'elevata quantità di materiale, congrua con le diverse determinazioni di laboratorio previste, verranno utilizzati carotieri di diametro idoneo. I campionamenti saranno tali da interessare l'intero spessore di terreno riporto eventualmente presente. Al fine di identificare le caratteristiche dei materiali di riporto, da ognuno dei punti di indagine e all'interno dei soli strati con materiali di riporto, verranno prelevati campioni secondo la norma UNI 10802 e adottando i criteri previsti dal Protocollo Tecnico-Operativo formulato da ARPA Friuli-Venezia-Giulia (2015): *"campioni dei materiali con le medesime caratteristiche e peculiarità, secondo spessori variabili da un minimo di 50 cm fino a un massimo di 2 metri, lungo tutta la lunghezza delle carote estratte"*.

Il numero dei campioni prelevati dipenderà quindi dallo spessore degli strati con materiali di riporto e dalla loro uniformità lungo la verticale; in nessun caso verranno formati campioni rappresentativi di spessori superiori ai 2 metri. In caso di spessori superiori, verranno prelevati più campioni fino a un numero massimo di 3 campioni per sondaggio.

6.2.3 Parametri da determinare

Sui campioni di terreno prelevati saranno eseguite determinazioni analitiche comprendenti un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D. Lgs.152/06 e ss.mm.ii..

Come stabilito nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Pertanto, nei campioni raccolti saranno determinati i parametri analitici di seguito specificati.

Campioni di terreno

- Composti Inorganici: As, Cd, Co, Cr tot, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn (parametri 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16 della Tab. 1, Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta, D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.)
- Aromatici – BTEX (parametri da 19 a 24)
- Aromatici Policiclici - IPA (parametri da 25 a 38)
- Idrocarburi Pesanti C>12 (parametro 95)
- Amianto (parametro 96)
- Contenuto di acqua
- Scheletro (frazione >2 mm)

Materiali di riporto

- Test di cessione con determinazione negli eluati di:
 - o As, Cd, Co, Ni, Pb, Cu, Zn, Hg, Cr, Ct VI
 - o Composti Organici Aromatici – BTEX
 - o Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA

- Idrocarburi Pesanti C>12.

Come accennato al par. 6.2.1, le indagini potrebbero in alcuni casi intercettare la falda superficiale: in tal caso, verranno prelevati campioni di acque sotterranee e verrà analizzato il seguente set:

Campioni di acque sotterranee

- Inquinanti Inorganici: As, Hg, Se, Solfati (parametri 4, 11, 15, 23 della Tab. 2, Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta, D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.)
- Alifatici Clorurati Cancerogeni (parametri da 39 a 47)
- Alifatici Clorurati non Cancerogeni (parametri da 48 a 53)
- Idrocarburi Totali espressi come n-esano (parametro 90)
- pH, Conducibilità Elettrica, Potenziale Redox e Temperatura.

6.2.4 Restituzione dei risultati

Le analisi sui campioni di terreno (compreso il terreno di riporto) ai fini dell'idoneità al riutilizzo in sito, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm.

Ai fini del confronto con i limiti normativi previsti dal D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii., nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo).

I valori analitici ottenuti saranno confrontati con le CSC previste dal D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. per siti ad uso industriale/commerciale, di cui alla Tabella 1 (Colonna B) dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta, o con i Valori di Fondo Naturale qualora stabiliti dagli Enti per l'area in esame, in conformità a quanto previsto dall'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017.

I risultati analitici derivanti dall'esecuzione del test di cessione sui campioni di materiale di riporto saranno confrontati con le CSC previste dal D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. per le acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta, o con i Valori di Fondo Naturale qualora stabiliti dagli Enti stabiliti per l'area in esame, in conformità a quanto previsto dall'art. 24, comma 1 del D.P.R. 120/2017 (nella parte che richiama il DL 25 gennaio 2012, n. 2).

6.3 Modalità di indagine in campo

Per quanto concerne le modalità di esecuzione delle indagini e le procedure di campionamento dei terreni, in ogni fase saranno seguite le indicazioni fornite dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

6.3.1 Esecuzione di trincee esplorative

I punti di indagine per il prelievo di campioni potranno essere realizzati mediante lo scavo di trincee esplorative per mezzo di un escavatore meccanico dotato di benna a cucchiaio rovescio. Lo scavo verrà condotto in maniera tale da portare a giorno una parete della trincea che sia, per tutta la profondità prevista, il più possibile verticale e regolare, compatibilmente con la natura e coesività dei materiali presenti.

Al termine delle operazioni, si procederà al ripristino della morfologia originaria, utilizzando il materiale ottenuto nel corso dello scavo e avendo cura di depositarlo mantenendo la sequenza originale dei materiali scavati.

6.3.2 Esecuzione dei sondaggi geognostici

Le operazioni di sondaggio saranno eseguite rispettando i criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- le perforazioni saranno condotte in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- durante le operazioni di perforazione, l'utilizzo delle attrezzature impiegate, la velocità di rotazione e quindi di avanzamento delle aste e la loro pressione sul terreno sarà tale da evitare fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato;
- la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- nell'esecuzione dei sondaggi, sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di perforazione (trascinamento in profondità del potenziale inquinante o collegamento di livelli di falda a diverso grado di inquinamento).

Tutto il materiale estratto sarà esaminato e tutti gli elementi che lo caratterizzano saranno riportati su un apposito rapporto.

In particolare, sarà segnalata la presenza nei campioni di contaminazioni evidenti (evidenze organolettiche).

Per le perforazioni saranno impiegate attrezzature del tipo a rotazione, con caratteristiche idonee all'esecuzione di perforazioni sia in materiale lapideo che non lapideo.

I carotaggi saranno eseguiti a secco, evitando l'utilizzo di fluidi e quindi l'alterazione delle caratteristiche chimiche dei materiali da campionare. Solo in casi di assoluta necessità, ad es. consistenza dei terreni in grado di impedire l'avanzamento (trovanti, strati rocciosi), sarà consentita la circolazione temporanea ad acqua pulita, sino al superamento dell'ostacolo. Si riprenderà, quindi, la procedura a secco.

Le corone e gli utensili per la perforazione a carotaggio saranno scelti di volta in volta in base alle necessità evidenziatesi e saranno impiegati rivestimenti e corone non verniciate.

Al fine di evitare il trascinamento in profondità di contaminanti di superficie, oltre che per evitare franamenti delle pareti del foro nei tratti non lapidei, la perforazione sarà eseguita impiegando una tubazione metallica provvisoria di rivestimento. Tale tubazione provvisoria, avente un diametro adeguato al diametro dell'utensile di perforazione, sarà infissa dopo ogni manovra fino alla profondità ritenuta necessaria per evitare franamenti. Saranno adottate modalità di infissione tali che il disturbo arrecato al terreno sia contenuto nei limiti minimi.

Prima di ogni sondaggio, le attrezzature saranno lavate con acqua in pressione e/o vapore acqueo per evitare contaminazioni artefatte.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- la rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate;
- l'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- la pulizia dei contenitori per l'acqua;
- la pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale raccolto dopo ogni manovra sarà estruso senza l'utilizzo di fluidi e quindi disposto in un recipiente che permetta la deposizione delle carote prelevate senza disturbarne la disposizione stratigrafica. Sarà utilizzato un recipiente di materiale inerte (PVC), idoneo ad evitare la contaminazione

dei campioni prelevati. Per evitare la contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote sarà lavato, decontaminato e asciugato tra una deposizione e l'altra. Il materiale estruso sarà riposto nel recipiente in modo da poter ricostruire la colonna stratigrafica del terreno perforato.

Ad ogni manovra, sarà annotata la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria, stato di addensamento, composizione litologica, ecc., riportando i dati in un apposito modulo. Tutti i campioni estratti saranno sistemati, nell'ordine di estrazione, in adatte cassette catalogatrici distinte per ciascun sondaggio, nelle quali verranno riportati chiaramente e in modo indelebile i dati di identificazione del perforo e dei campioni contenuti e, per ogni scomparto, le quote di inizio e termine del campione contenuto.

Ciascuna cassetta catalogatrice sarà fotografata, completa delle relative indicazioni grafiche di identificazione. Le foto saranno eseguite prima che la perdita di umidità abbia provocato l'alterazione del colore dei campioni estratti.

Per ogni perforo verrà compilata la stratigrafia del sondaggio stesso secondo le usuali norme AGI.

Le cassette verranno trasferite presso un deposito in luogo chiuso, e ivi conservate per rimanere a disposizione del Committente.

Al termine delle operazioni, i perfori dei sondaggi verranno chiusi in sicurezza mediante miscela cemento-bentonite per tutta la profondità, in modo da evitare la creazione di vie preferenziali per la migrazione dell'acqua di falda e di eventuali contaminanti.

Tutte le attività di perforazione saranno eseguite in campo sotto la costante supervisione di un geologo.

6.3.3 Formazione e conservazione dei campioni di terreno

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo il completamento della trincea esplorativa.

Solo qualora le caratteristiche della trincea realizzata permettano l'ingresso in sicurezza del personale, il prelievo dei materiali da campionare verrà eseguito dalla parete verticale dello scavo, per mezzo di utensili manuali in acciaio inossidabile e dopo avere rimosso uno strato di almeno 2 centimetri di spessore dalla parete stessa, in corrispondenza della zona da campionare, in modo da eliminare il materiale che fosse caduto dall'alto o venuto in contatto con la benna dell'escavatore.

Il materiale prelevato verrà raccolto in recipienti di materiale plastico inerte, quindi sarà disposto su di un telo in HDPE per permettere la formazione dei campioni da destinare alle analisi.

Nel caso non sia possibile l'ingresso del personale all'interno della trincea, la rimozione del materiale da campionare verrà effettuata con la stessa benna dell'escavatore, eseguendo manovre opportune in modo da isolare, rimuovere e portare alla superficie porzioni di materiale relative all'intervallo che si intende campionare. La massa di materiale raccolta verrà scaricata su di un telo in HDPE, dove il personale effettuerà la formazione del campione, avendo cura di rimuovere e scartare il materiale che è venuto in contatto con la benna dell'escavatore.

6.3.3.1 Prelievo da sondaggi a carotaggio continuo

Il prelievo dei campioni verrà eseguito durante le fasi di perforazione.

Il materiale da campionare verrà prelevato immediatamente dopo la deposizione della carota nella cassetta catalogatrice e disposto su di un telo in HDPE per permettere la formazione dei campioni da destinare alle analisi.

6.3.3.2 Criteri per la formazione dei campioni

In generale, per quanto concerne le modalità e le procedure di campionamento dei terreni, andranno seguite le indicazioni fornite dal D. Lgs.152/06 e ss.mm.ii..

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, dovrà preventivamente essere esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o terreno di riporto con terreno naturale.

Nello scegliere la profondità esatta alla quale prelevare il campione di terreno, si dovrà dare preferenza ai livelli di terreno a granulometria fine, in quanto questi trattengono maggiormente le sostanze contaminanti eventualmente presenti.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

In tutte le operazioni di prelievo si dovrà mantenere la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze di interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) verranno eseguite, seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., in accordo con la Procedura ISO 10381-2:2002 *Soil Quality - Sampling - Guidance on sampling of techniques*, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 *Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi*.

Particolare cura sarà posta al prelievo delle aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili, che saranno prelevati, per mezzo di un sub-campionatore, nel più breve tempo possibile dopo la disposizione delle carote nelle cassette catalogatrici e immediatamente sigillati in apposite fiale dotate di sottotappo in teflon, in accordo con la procedura EPA SW846 - Method 5035A-97 *Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples*. Le aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili saranno formate come campioni puntuali, estratte da una stessa porzione di materiale, generalmente collocata al centro dell'intervallo campionato.

Per le determinazioni diverse da quella dei composti organici volatili, il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

1. uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio incaricato;
2. uno destinato all'archiviazione, a disposizione dell'Ente di Controllo, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura di Enel.

Un terzo eventuale replicato, quando richiesto, verrà confezionato in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di Controllo.

Per l'aliquota destinata alla determinazione dei composti volatili, non viene prevista la preparazione di un replicato destinato all'archiviazione.

Le diverse aliquote di ciascun campione saranno poste entro appositi contenitori, a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Le aliquote ottenute verranno sigillate, univocamente siglate e saranno poste in refrigeratore alla temperatura di 4°C e così mantenute durante tutto il periodo di trasporto e conservazione, fino al

momento dell'analisi di laboratorio. Presso il sito sarà predisposto un adeguato spazio per l'archiviazione temporanea dei campioni in appositi refrigeratori.

6.3.4 Campionamento dei materiali di riporto

I campioni acquisiti a tali scopi saranno del tipo "tal quale", cioè senza vagliatura per la separazione della frazione superiore a 2 cm.

La massa dei campioni prelevati dovrà essere tale da garantirne la rappresentatività, anche in relazione alla granulometria prevalente e alla pezzatura dei materiali più grossolani (indicativamente alcuni kg), secondi i criteri della norma UNI 10802.

Per le determinazioni analitiche in oggetto, il materiale prelevato sarà preparato non scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione per destinarlo all'esecuzione del test di cessione, secondo quanto stabilito dall'art. 24, comma 1 del D.P.R. 120/2017 (nella parte che richiama il DL 25 gennaio 2012, n. 2).

6.3.5 Misure e campionamento delle acque di falda

6.3.5.1 Misure piezometriche

Verranno eseguite misure di soggiacenza, con precisione di almeno 1 cm, presso i piezometri presenti nell'area di interesse PZ1 e PZ2 e nell'area della ex Centrale presso i piezometri PZ3 e PZ4 (come da figura 14).

Il livello statico dell'acqua all'interno di tutti i piezometri verrà misurato per mezzo di un freatimetro, nell'arco della stessa giornata. Tutte le misure saranno riferite alla bocca del tubo piezometrico.

6.3.5.2 Prelievo di campioni di acque di falda

I prelievi e le analisi dei campioni di acqua sotterranea dovranno essere eseguiti su di un campione prelevato in modo da ridurre gli effetti indotti dalla velocità di prelievo sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, quali ad esempio la presenza di una fase colloidale o la modifica delle condizioni di ossidoriduzione che possono portare alla precipitazione di elementi solubilizzati nelle condizioni naturali degli acquiferi.

Presso tutti i piezometri sarà verificata l'assenza di un'eventuale fase organica surnatante al di sopra del livello dell'acqua; le rilevazioni verranno eseguite sia mediante apposita sonda di interfaccia, sia mediante verifica visiva durante le fasi di campionamento e prelievo.

Prima del prelievo di acqua sotterranea, i piezometri andranno adeguatamente spurgati, mediante una pompa centrifuga sommersa, avendo cura di rimuovere un volume di acqua pari almeno a circa 3 volte il volume del piezometro, oppure fino al raggiungimento della stabilità nei valori dei principali parametri di qualità dell'acqua (pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale redox), misurati in linea sull'acqua effluente.

Il prelievo dei campioni sarà di tipo dinamico, mediante pompa sommersa a basso flusso, e avverrà sempre immediatamente dopo l'operazione di spurgo.

Al fine di ottenere la determinazione della concentrazione totale delle sostanze inquinanti, le analisi delle acque sotterranee devono essere eseguite sul campione tal quale. Conformemente al parere dell'Istituto Superiore di Sanità n° 08/04/2008-0020925-AMPP03/04/08-0001238, acquisito dal MATTM al prot. 9457/QdV/DI del 21 aprile 2008, la sola determinazione dei metalli sarà eseguita su campioni di acqua filtrata, direttamente in campo, su membrane in acetato di cellulosa con porosità di 0,45 µm.

Per la caratterizzazione di sostanze eventualmente presenti in fase di galleggiamento sulla superficie della falda, si dovrà prevedere un campionamento con strumenti posizionati in modo da permettere il prelievo del liquido galleggiante in superficie ed evitare diluizioni con acqua proveniente da maggiore profondità.

I campioni di acque sotterranee prelevati verranno immediatamente trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare. I metodi di conservazione devono essere tali da mantenere la “qualità chimica” del campione stesso. Ogni campione prelevato potrà pertanto essere suddiviso in più aliquote, a seconda delle diverse necessità di stabilizzazione e di conservazione ed in funzione delle necessità tecniche analitiche.

Il prelievo degli incrementi di acque sotterranee e ogni altra operazione ausiliaria (filtrazione, aggiunta di reattivi, conservazione, ecc.) verranno eseguite seguendo le indicazioni contenute nell’Allegato 2 al Titolo 5 della Parte Quarta del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e in accordo con la Procedura ISO 5667-11:2009. *Water quality - Sampling - Part 11: Guidance on sampling of groundwaters*, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 *Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi*.

6.3.5.3 Misure in situ di parametri di qualità delle acque di falda

Al momento del prelievo, i campioni di acqua saranno sottoposti a misura elettrometrica dei principali parametri di qualità:

- pH;
- Temperatura;
- Conducibilità Elettrica;
- Potenziale Redox.

In generale, verrà eseguita la misura direttamente in linea durante lo spurgo dei piezometri, con elettrodi alloggiati in una cella di flusso.

Solo qualora, per limitazioni pratiche, questa procedura non fosse applicabile, la determinazione verrà effettuata secondo uno dei due seguenti metodi:

- misura in situ con sonda multiparametrica, eseguita nel piezometro immediatamente dopo lo spurgo e il prelievo del campione;
- misura effettuata su di un’aliquota del campione, eseguita immediatamente dopo il prelievo.

7 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

Le analisi chimiche verranno effettuate adottando metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità che, per i campioni di terreno, saranno pari ad almeno 1/10 delle CSC previste per i siti ad uso industriale/commerciale (Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.), mentre, per le acque sotterranee e per l'eluato del test di cessione, saranno pari ad almeno 1/10 delle CSC previste per le acque sotterranee (Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).