

RAPPORTO

USO RISERVATO

APPROVATO

C0013860

Cliente Enel Produzione S.p.A.

Oggetto Centrale Termoelettrica "Edoardo Amaldi" di La Casella
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 45 **N. pagine fuori testo** 2

Data 28/10/2020

Elaborato STC - Bartolini Tiziano, STC - Baglivi Antonella
C0013860 1829512 ALU

Verificato ENC - Pertot Cesare

Approvato ENC - Il Responsabile - Mozzi Riccardo
C0013860 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. 1/45

Indice

1	PREMESSA	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3	DESCRIZIONE DEL SITO	7
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
4.1	Fase “early works”	9
4.2	Fase di realizzazione impianto	11
4.3	Dati di progetto	11
4.4	Modalità di scavo	13
4.5	Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo.....	13
4.6	Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	14
4.7	Riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo	14
5	INQUADRAMENTO AMBIENTALE	16
5.1	Collocazione geografica.....	16
5.2	Inquadramento geologico e geomorfologico.....	17
5.2.1	Assetto generale.....	17
5.2.2	Assetto locale	18
5.3	Inquadramento idrogeologico.....	18
5.3.1	Assetto locale	18
5.4	Limiti di riferimento in relazione alla destinazione d’uso delle aree di riutilizzo.....	19
5.5	Sintesi dello stato qualitativo dei suoli e acque sotterranee presso le aree oggetto d’indagine 21	
5.5.1	Campagna di caratterizzazione ambientale 2006	22
5.5.2	Intervento di rimozione reflui terminato nel 2014	25
6	PROPOSTA DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	28
6.1	Impostazione metodologica	28
6.1.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine	29
6.1.2	Frequenza dei prelievi in senso verticale	36
6.1.3	Parametri da determinare.....	36
6.1.4	Restituzione dei risultati.....	37
6.2	Modalità di indagine in campo.....	38
6.2.1	Esecuzione di trincee esplorative.....	38
6.2.2	Esecuzione dei sondaggi geognostici	38
6.2.3	Formazione e conservazione dei campioni di terreno	39
6.2.4	Campionamento dei materiali di riporto.....	41
6.2.5	Eventuale installazione di piezometri	41
6.2.6	Eventuali misure e campionamento delle acque di falda	43
7	METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO	45

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

Allegato 1 – Enel Generation Italy. *La Casella Planimetria Generale d’Impianto – Nuove Installazioni.*
PBITC00941

Tot. Pagg. 1

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	28/10/2020	C0013860	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 la Centrale Termoelettrica Enel S.p.A. “Edoardo Amaldi” di La Casella.

Il progetto proposto prevede la realizzazione nell’area di impianto di una nuova unità a gas, con potenza massima di 870 MW_e¹, in aggiunta ai gruppi esistenti.

In una prima fase è previsto l’esercizio della sola Turbina a Gas (funzionamento in ciclo aperto OCGT), per una potenza complessiva di circa 590 MW_e, ed in una seconda fase potrà essere effettuata la chiusura del ciclo combinato (CCGT) per ulteriori 280 MW_e.

Le due fasi realizzative sopracitate saranno precedute da una fase di interventi di demolizione e sistemazione aree (da qui denominata fase di “early works”).

La nuova unità (LC6) sarà installata in parte nell’area ad ovest delle unità LC1-2-3-4, dove è prevista l’isola produttiva e in parte nell’area ex serbatoi Olio Combustibile (già demoliti), dove saranno localizzate le opere ausiliarie.

La sistemazione generale delle nuove opere, in relazione al sedime dell’impianto esistente, è riportata nella planimetria generale dell’impianto PBITC00941di 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., e dall’art. 24 del nuovo D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120.

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

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.

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 Piano delle Indagini, con riferimento al Capitolo 6 del presente progetto, redatto in conformità all'Allegato 24 del D.P.R 120/17 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

Rapporto CESI A6015131 del 01/06/2006. *Indagini sulla qualità dei suoli nell'area dell'ex deposito combustibili presso la centrale di La Casella - Relazione tecnica delle indagini svolte.*

Rapporto CESI A7015705 del 06/07/2007. *Indagini geognostiche presso la centrale di La Casella - Relazione tecnica delle indagini svolte.*

Rapporto CESI A803403 del 12/06/2009. *Centrale Termoelettrica di La Casella – Programma per monitoraggio periodico della qualità delle acque sotterranee presso la centrale termoelettrica “Edoardo Amaldi” di Enel S.p.A.*

Rapporto CESI B1014415 del Maggio 2011. *Impianto Termoelettrico “Edoardo Amaldi” di La Casella (PC) - Controlli analitici di fondo scavo per la verifica del raggiungimento degli obiettivi della rimozione dei materiali di rifiuto.*

Rapporto CESI B4024978 del 24/10/2014. *Impianto Termoelettrico “Edoardo Amaldi” di La Casella - Controlli analitici di fondo scavo per la verifica del raggiungimento degli obiettivi della rimozione dei materiali di rifiuto.*

3 DESCRIZIONE DEL SITO

La Centrale termoelettrica La Casella è ubicata nel Comune di Castel San Giovanni (PC), a circa 4 km dal centro abitato, al confine con il Comune di Sarmato (a circa 3 km dal centro abitato), a circa 20 km da Piacenza, nella destra orografica del fiume Po (a circa 450 metri dalla sponda). L'impianto occupa una superficie totale di 302.000 m².

L'impianto è entrato in funzione tra il 1971 ed il 1973 e fino al 2001 è stato esercito come impianto termoelettrico tradizionale alimentato ad olio combustibile; Enel ha quindi provveduto a trasformare la produzione convertendola in ciclo combinato alimentato a gas naturale.

L'impianto attuale dispone di una potenza elettrica lorda complessiva di 1.524 MW_e, suddivisa su quattro unità di produzione uguali da 381 MW_e ciascuna, ed impiega come combustibile per la produzione di energia elettrica esclusivamente gas naturale.

Nella figura che segue si riporta una ortofoto che rappresenta l'impianto nello stato attuale.



Figura 1 – Ortofoto dell'area di centrale - Stato Attuale

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede l'installazione di una nuova unità a gas con potenza massima di 870 MW_e, in aggiunta ai gruppi esistenti. Le caratteristiche e il progetto della nuova Unità a gas sono descritti in modo dettagliato nella relazione progettuale (doc. N° PBITC00040) 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 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 dei cicli combinati (1+1 classe H) della taglia prescelta. La nuova unità si chiamerà 'La Casella 6' (LC6).

La sistemazione generale delle nuove opere, in relazione al sedime dell'impianto esistente, è indicata nella planimetria generale dell'impianto N° PBITC00941, 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 2 – Aree su cui insisteranno le nuove opere

4.1 Fase “early works”

Il progetto proposto prevede una fase di Early Works, cioè di attività che servono a preparare il sito per il progetto di costruzione della nuova unità a gas, nella quale saranno in particolare effettuate:

- La demolizione di alcune strutture al momento scarsamente utilizzate e/o posizionate in zone dell’impianto da lasciare libere per eventuali nuove iniziative industriali;
- la costruzione di n. 2 nuovi magazzini permanenti e di n. 1 tensostruttura da adibire a magazzino temporaneo e di nuove tettoie parcheggi;
- la sistemazione ed elevazione di una zona depressa interna alla Centrale.

Le demolizioni sono collocabili quasi interamente nell’area che ospiterà il nuovo impianto, come indicato nel seguente stralcio:

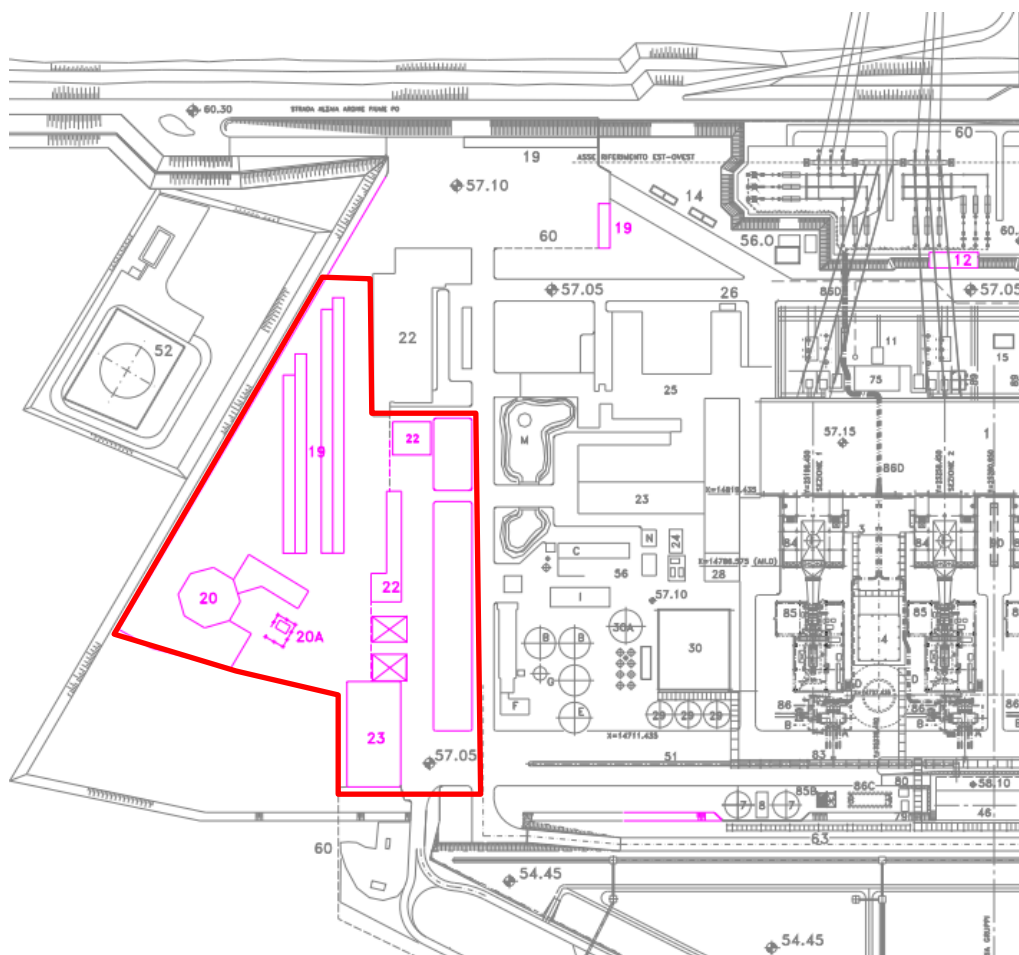


Figura 3 - Stralcio planimetria opere da demolire

La quota d’impianto attuale è 57,15 m s.l.m., corrispondente alla pavimentazione della sala macchine esistente. L’area degli ex serbatoi OCD è invece attualmente depressa rispetto all’impianto esistente avendo un piano campagna a circa 54,45 m s.l.m. Tale area, strategica per le future iniziative di Enel nel sito e più in particolare per la nuova unità a gas, verrà rialzata in questa fase utilizzando terreno

importato e avente le caratteristiche idonee² secondo la normativa vigente, e portata ad una quota mediamente di 56 m s.l.m. realizzando un rilevato. Per la realizzazione di questo rilevato, si prevede la necessità di importare nel sito un volume di terreno di circa 39.000 m³.

Il rilevato sarà portato nella fase successiva di costruzione alla quota finale di 57,05 m s.l.m.

La costruzione dei nuovi magazzini permanenti e della tensostruttura, delle tettoie parcheggi e la sistemazione ed elevazione di una zona depressa interna alla Centrale sono indicati nella figura seguente:

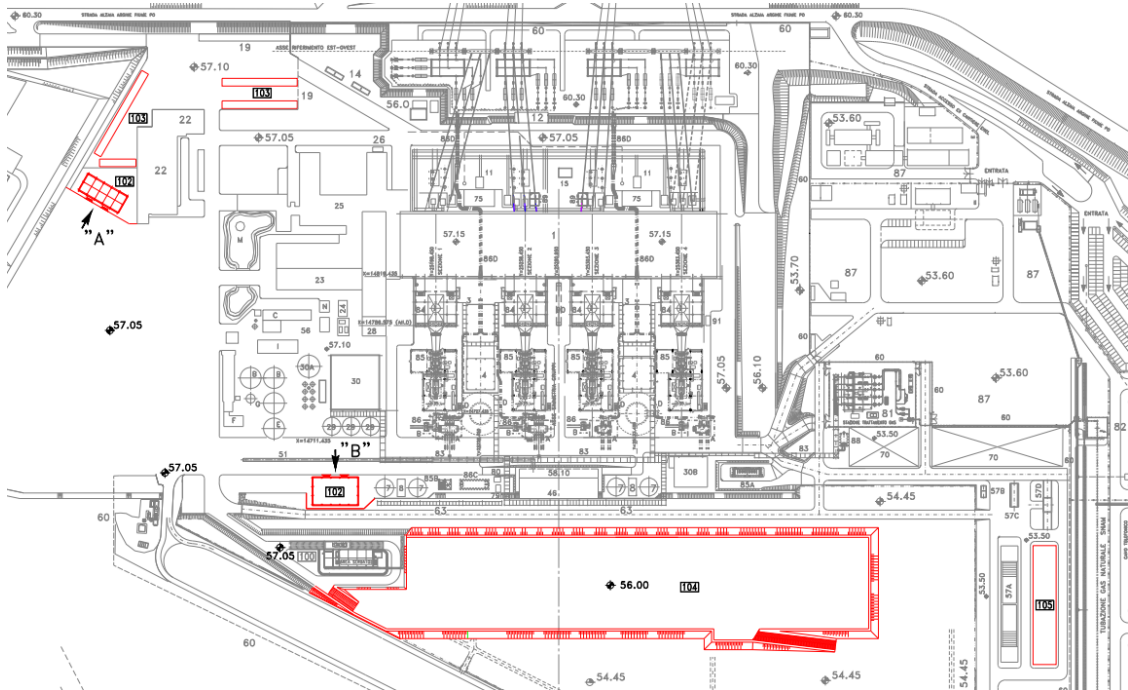


Figura 4 - Stralcio planimetria fase "early works" sistemazione area ex serbatoi olio combustibile

Tabella 1 - Superfici e volumi opere di nuova costruzione

LEGENDA	Superficie [m ²]	Volume [m ³]
Edificio Magazzini Area Ovest (item 102)	400	3300
Edificio Magazzini Area Sud (item 102)	600	5100
Tensostruttura magazzino temporaneo (item 105)	1200	11400
Tettoie parcheggi (item 103)	1100	-

² La terra importata sarà certificata per il rispetto dei limiti delle CSC della colonna B tabella 1 allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

4.2 Fase di realizzazione impianto

A valle dei lavori preliminari, le aree principali di impianto dove è prevista l'installazione della nuova unità a gas e strutture annesse saranno libere e pertanto si dovranno effettuare eventualmente solo rimozioni e smontaggi di strutture di dimensioni e cubature ridotte, quali ad esempio lo spostamento di n. 2 tralicci 132 kV oggi presenti (di proprietà di Terna) in accordo con Terna.

La quota di impianto dell'area degli ex serbatoi OCD interessata dalle nuove realizzazioni verrà ulteriormente rialzata e portata da 56 m s.l.m. alla quota dell'impianto attuale di 57,05 m s.l.m., innalzando il rilevato realizzato nella fase di early works.

Esternamente alle due aree che accoglieranno le opere principali e quelle ausiliarie del nuovo impianto, le attività realizzative possono essere sintetizzate in:

- Realizzazione delle torri di raffreddamento e delle nuove condotte di adduzione/restituzione acqua di raffreddamento di collegamento alle opere del nuovo impianto;
- Realizzazione di elettrodotto 380 kV di collegamento tra le nuove opere e la stazione elettrica Terna;
- Realizzazione metanodotto, interno all'impianto, che collegherà la stazione SNAM alla stazione trattamento gas naturale.

Queste ultime attività prevedono l'esecuzione di scavi e movimentazione delle terre scavate.

4.3 Dati di progetto

I settori del sedime Enel nei quali saranno realizzate le nuove opere in progetto sono evidenziati nella seguente Figura 5 e con maggior dettaglio nella planimetria PBITC00941 che costituisce l'Allegato 1 al presente documento.

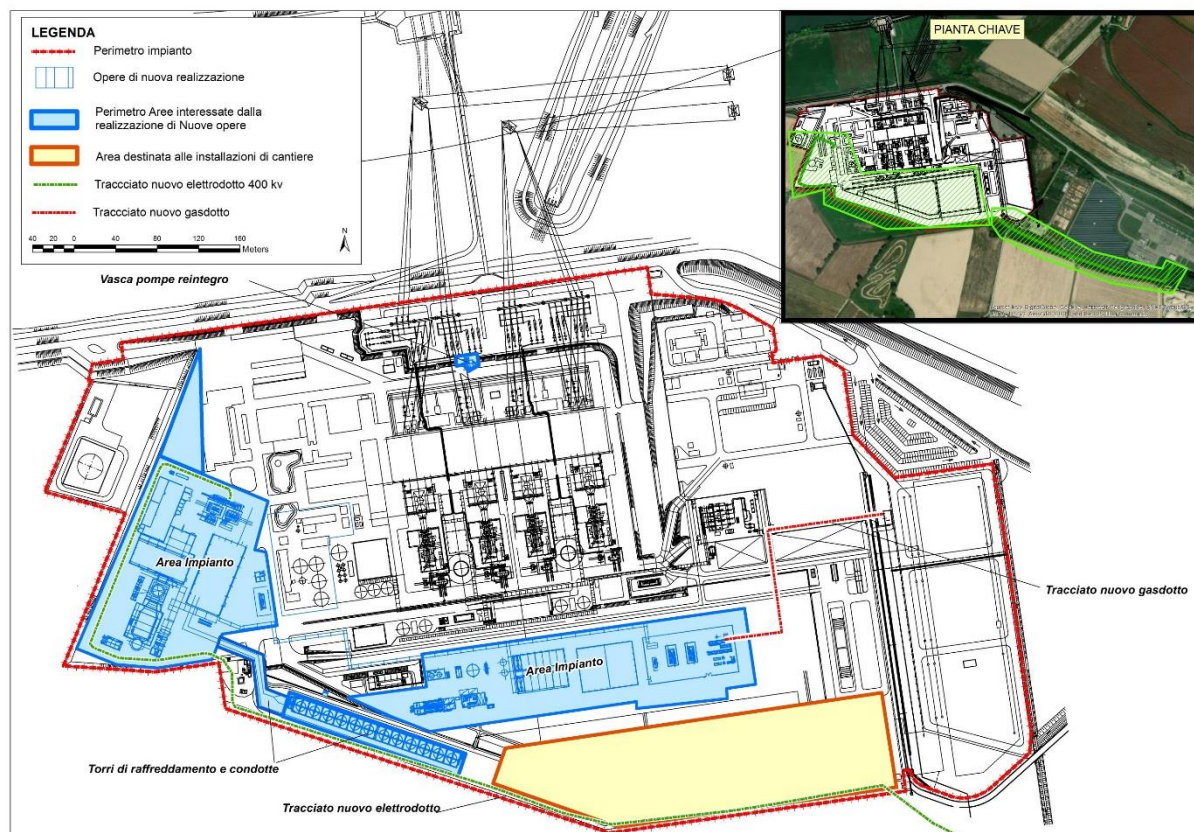


Figura 5 – Layout di impianto con le aree interessate dalle nuove opere

In alcune delle suddette aree saranno eseguite attività di scavo, mentre in altre attività di realizzazione di rilevati e di movimentazione terre.

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

- Area relativa alle installazioni dell'isola produttiva (zona Ovest) del nuovo impianto per un totale di circa 25.500 m²;
- Area relativa alla costruzione di magazzini, tensostruttura e tettoie parcheggi, per un totale di 3.300 m²;
- Area di realizzazione della vasca pompe di reintegro;
- Area di realizzazione delle fondazioni torri di raffreddamento e condotte di acqua di circolazione per un totale di 5.500 m²;
- Area di cantiere, per un totale di 32.000 m².

Nella zona dell'area degli ex serbatoi OCD dove è prevista l'installazione dei sistemi e delle strutture ausiliari della nuova unità sarà come già detto realizzato, invece il rilevato.

È inoltre prevista l'esecuzione di scavi per la realizzazione delle due seguenti opere lineari:

- Elettrodotta 380 kV di collegamento dalle nuove opere alla stazione Terna che avrà una lunghezza totale circa 1.900 m, di cui una parte all'interno dell'area di centrale e parte al di fuori della recinzione di impianto.
- Gasdotto, interno all'impianto, che collegherà l'arrivo del metanodotto SNAM alla nuova stazione interna all'impianto di trattamento gas naturale, della lunghezza di circa 270 m.

Le stesse aree dovranno essere oggetto di indagine per la caratterizzazione delle terre da scavo.

Il tracciato del nuovo cavo interrato da 380 kV corre lungo la recinzione dell'impianto rimanendo inizialmente all'interno dell'area della centrale; giunto in prossimità dello spigolo di confine Sud-Ovest della stessa, esce dall'area di impianto per dirigersi, secondo una direzione S-W, verso il sito della stazione elettrica TERNA.

Nella figura che segue si riporta il tracciato, in particolare la porzione dello stesso che interessa aree all'esterno dell'area di centrale.

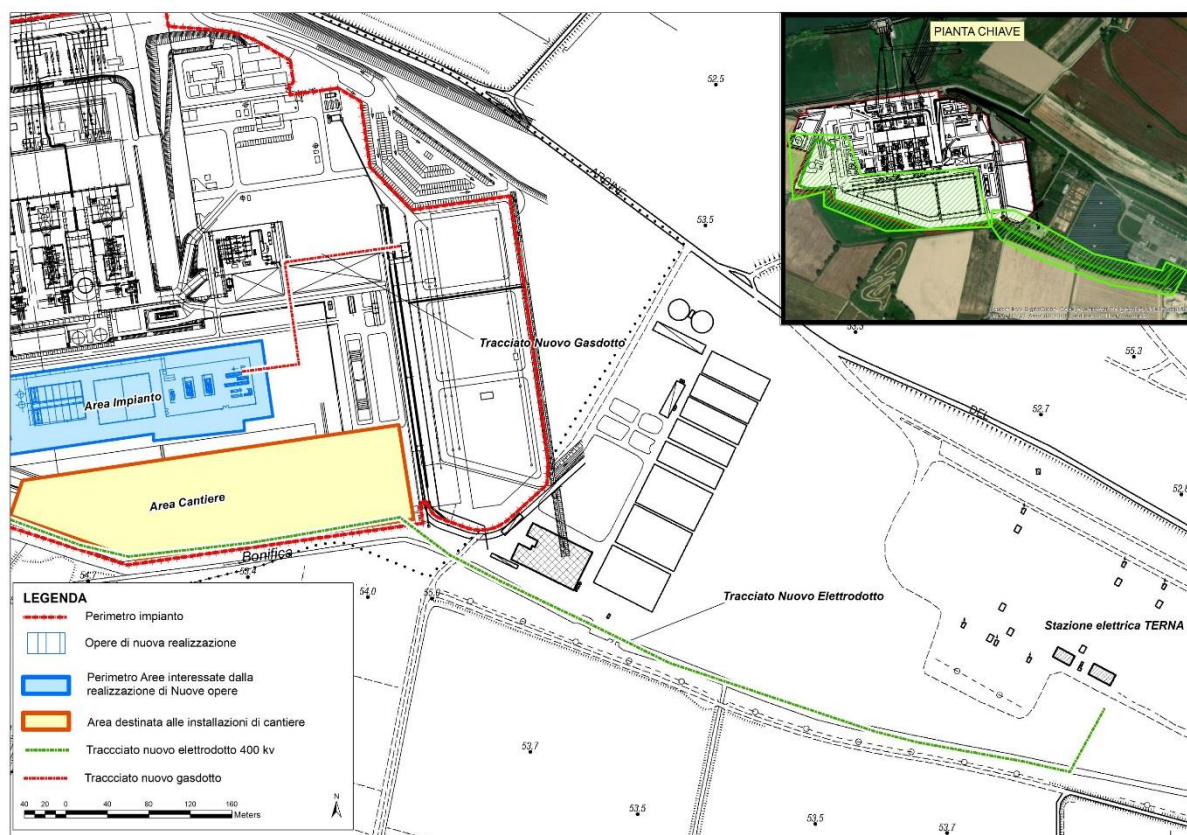


Figura 6 - Tracciato nuovo elettrodotto AT – Porzione esterna all'area della centrale

4.4 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:

1. il riempimento degli scavi a seguito realizzazione delle nuove infrastrutture e parti di impianto;
2. la sistemazione morfologica delle pendenze per il convogliamento delle acque piovane dei piazzali.

4.5 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 50.000 m³ e un riutilizzo, per rinterri, pari a circa 35.000 m³ di cui ca. 29.000 m³ che si prevede preliminarmente di utilizzare per realizzare il rilevato, e i restanti volumi, per il cavo interrato da 380 kV e altre opere minori.

4.6 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.

4.7 Riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

In generale, le terre e rocce da scavo saranno utilizzabili per reinterri, 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 e ss.mm.ii.

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.

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, Tabella 1 Allegato 5, al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Nei casi in cui è rilevato il superamento di uno o più limiti di cui alla colonna B 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.

Nell'eventuale presenza di matrici materiali di riporto, così come definiti dal DL 25 gennaio 2012 n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 Marzo 2012 n. 28, dovrà essere verificata la

conformità dei materiali di riporto ai test di cessione confrontandoli con i limiti CSC per le acque sotterranee. Le matrici di riporto che non fossero conformi al test di cessione sono considerate fonti di contaminazione e come tali saranno gestite ai sensi della normativa vigente in tema di bonifica dei siti.

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

Il materiale generato dalle attività di scavo qualitativamente non idoneo per il riutilizzo sarà 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

5.1 Collocazione geografica

L'impianto termoelettrico di La Casella è sito nel Comune di Castel San Giovanni (PC) in località Pievevta, al confine con il Comune di Sarmato (PC), sulla sponda destra del fiume Po da cui dista all'incirca 350 metri.

La proprietà di Enel Produzione occupa una superficie complessiva di circa 302.000 m²; il sito confina con aree destinate ad attività agricole.

Inoltre, il nuovo elettrodotto che sarà realizzato per collegare le nuove opere con la stazione elettrica TERNA dopo aver transitato in area di centrale ne esce allo spigolo sud ovest dell'impianto e transita sul territorio comunale di Sarmato in direzione della stazione elettrica.

L'andamento planimetrico dell'area risulta essere degradante in direzione N verso la direttrice di scorrimento del fiume Po.

Il Piano campagna della zona circostante l'impianto ha una quota compresa tra 52 e 53 metri s.l.m.; per proteggere l'impianto da inondazioni, il piano di imposta è stato portato alla quota di 57,05 metri s.l.m..

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

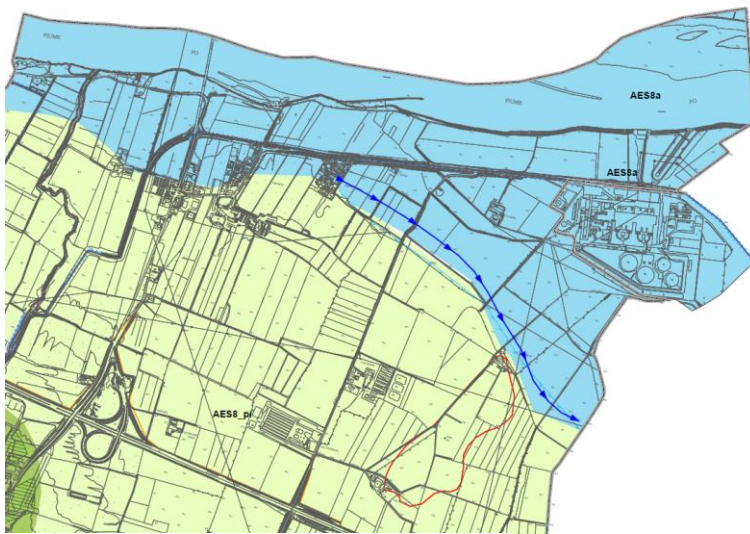


Figura 7 - Collocazione geografica della Centrale "Edoardo Amaldi" di La Casella

5.2 Inquadramento geologico e geomorfologico

5.2.1 Assetto generale

L'area è caratterizzata dalla presenza della potente formazione alluvionale quaternaria del fiume Po, costituita prevalentemente da alternanze di livelli sabbioso-ghiaiosi e argilloso-limosi, di vario spessore. La carta geologica regionale definisce una analoga tipologia di sedime **AES8** "Sabbie prevalenti e subordinate ghiaie e ghiaie sabbiose, ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua", in cui prevale la componente sabbiosa. La parte meridionale dell'impianto è interessata da un vecchio meandro del fiume Po.



Elementi Morfologici:

- Paleomeandro
- Frana quiescente
- Dosso fluviale allungato
- Conoide Alluvionale
- Ansa meandrica abbandonata
- Orlo di scarpata di terrazzo
- Orlo di scarpata di terrazzo antropizzata in ambito urbano
- Orlo di scarpata secondaria

Elementi antropici:

- Argine ferroviaria
- Rilevato autostradale PC-TO con funzione di difesa idraulica
- Argine maestro del fiume Po
- Unità AES8 - Subsistema di Ravenna

Ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati con copertura discontinua di limi argillosi e limi e limi sabbiosi. Depositi di conoide ghiaiosa e depositi intravallivi terrazzati e depositi di interconoide rispettivamente. Il profilo di alterazione varia da qualche decina di cm fino ad 1 m ed è di tipo A/Bw/BK(C). Il contatto di base è discontinuo, spesso erosivo e discordante, sul substrato pliocenico e su AES2, AES3 e AES7. La differenziazione del colore dell'unità, indica l'ambiente deposizionale prevalente nei primi 1.5 - 2.0 m dal piano campagna :

- (g) ambiente di conoide a ghiaie da grossolane a fini con matrice sabbiosa o, più raramente argillosa;
 - (it) ambiente di canale-argine-tracimazione indifferenziati in zona intravalliva incastonati in livelli terrazzati;
 - (pi) ambiente di piana inondabile a limi ed argille finemente stratificati con possibili livelli di materiale organico;
- Lo spessore massimo dell'unità è inferiore a 20 metri. Pleistocene superiore - Olocene; post circa 18.000 anni B.P.

Unità AES8a - Unità di Modena

Sabbie prevalenti e subordinate ghiaie e ghiaie sabbiose, ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua. Il profilo di alterazione è di esiguo spessore (poche decine di cm) e di tipo A/C, localmente A/Bw/C. Lo spessore massimo dell'unità è di alcuni metri; ambiente di piana fluviale meandriforme. Olocene; post IV-VII sec. d.C.

Figura 8 - Carta geologica regionale

5.2.2 Assetto locale

La litostratigrafia locale è nota anche sulla base di indagini eseguite in precedenza; queste informazioni preesistenti permettono di definire uno schema litologico dell'area in esame per i primi 10-12 m di profondità.

Si evidenziano le seguenti unità:

Terreno di riporto da 0 a 5m in modo variabile.

Costituito da ghiaia eterogenea, sabbiosa, debolmente limosa con frequenti ciottoli subangolari; Questo materiale è stato rinvenuto ovunque, con spessori variabili:

- Laddove (zona di intervento ad OVEST) il piazzale di centrale si trova già alla quota di 57 m s.l.m., lo spessore del riporto è (presumibilmente) di circa 5 m.
- Per la porzione a SUD dell'impianto le quote di p.c. attualmente sono più basse e pari indicativamente a 54.5 m s.l.m., con spessori di riporto mediamente di 1.5÷2.0 m e localmente di poco meno di 3 m.

Limo argilloso, localmente debolmente sabbioso e con rara ghiaia.

Si tratta di materiale a composizione granulometrica fine, spesso plastico, caratterizzato da bassa permeabilità. Il colore di questo orizzonte varia da grigio scuro a nocciola con venature grigie. La potenza di questi livelli è minima, mai superiore a 1,5 m, che in alcuni punti si riduce fino a soli 0,5 m o è addirittura assente. È rinvenuto da sotto il riporto a quote comprese tra 51 e 50 m s.l.m.

Sabbia eterogenea, da debolmente limosa a limosa, localmente debolmente argillosa.

Lo strato ha uno spessore di circa 5÷6 m, e si riscontra fino a quote comprese tra 46÷44.5 m s.l.m.

Materiale prevalentemente sabbioso, che si presenta in livelli più grossolani (4a) o più fini (4b).

Il sottolivello 4a è costituito da sabbia eterogenea con ghiaia, da debolmente limosa a limosa. Il sottolivello 4b, invece, consiste in sabbia eterogenea limosa.

Lo strato ha complessivamente uno spessore di oltre 20 m ed è rinvenuto sino alla quota di 24 m s.l.m. Difficile delineare in modo preciso la successione dei sottolivelli 4a e 4b, tuttavia è stato riscontrato con una certa frequenza il seguente andamento stratigrafico:

- Livello 4a da 46÷44.5 m a 36÷33 m s.l.m.;
- Alternanze 4a/4b da 36÷33 m a 30.5÷27 m s.l.m.;
- Livello 4a da 30.5÷27 m a 24 m s.l.m.

5.3 Inquadramento idrogeologico

5.3.1 Assetto locale

Presso il sito si ritrova una falda acquifera superficiale contenuta nella litozona sabbiosa, presente mediamente a partire da circa 3,5 metri da p.c. La falda, che mostra un carattere prevalentemente freatico, ha mostrato un livello statico a quote comprese tra 49 e 50 metri s.l.m., con una soggiacenza di circa 5-6 metri da p.c..

Sulla base delle informazioni raccolte nell'ambito delle attività di monitoraggio della falda condotte negli anni dal 2009 al 2015, è stato possibile ottenere la ricostruzione dell'andamento della falda superficiale riportato nella seguente Figura 9.

L'andamento della falda risulta essere degradante in direzione N, concordemente con la morfologia di superficie, verso l'alveo del fiume Po che esercita un marcato effetto drenante sull'acquifero superficiale.

Si può presumere che il livello della falda sia collegato al livello idrometrico del fiume Po e che quindi, con l'alternanza di periodi piena e periodi di magra, possa subire oscillazioni significative.

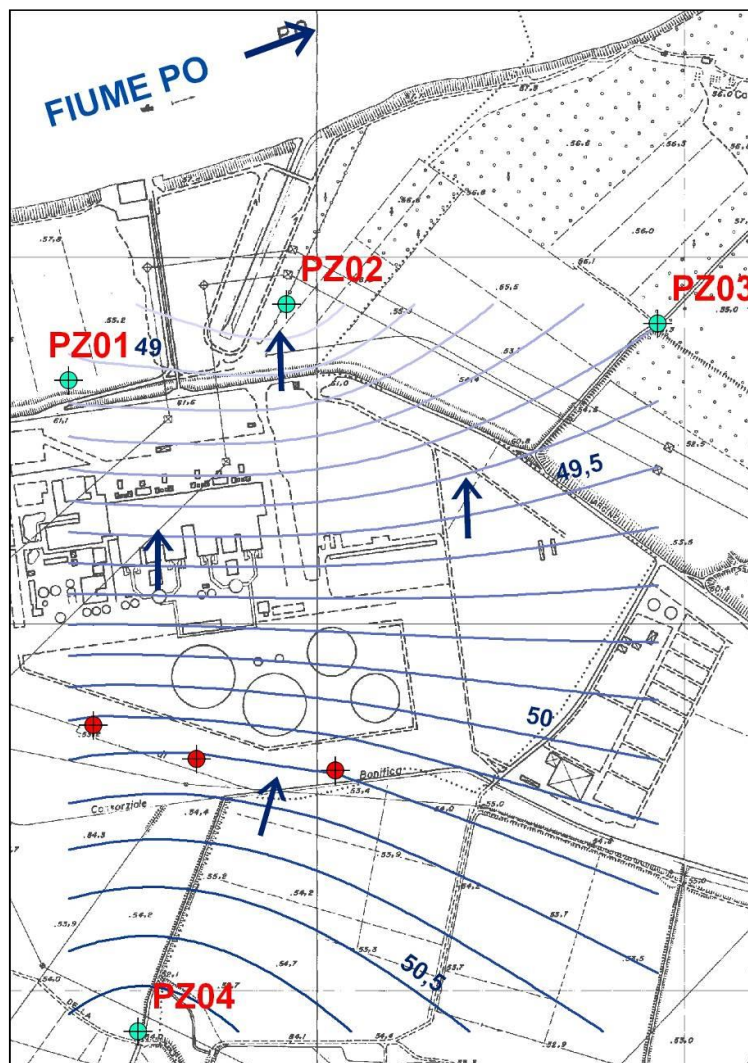


Figura 9 - Ricostruzione dell'andamento della falda superficiale (misura del maggio 2011), su CTR Emilia Romagna anno 2008

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

L'Area della Centrale ricade nel territorio comunale di Castel San Giovanni (PC), la cui Pianificazione Urbanistica si compone del Piano Strutturale Comunale (PSC), approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 27 del 12/07/2012, del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) approvato con Delibera di C.C. n. 28/133 del 18/09/2013, e del Piano Operativo (POC) approvato il 18/09/2013 dal Consiglio Comunale con delibera n. 29/2013.

L'area della Centrale di La Casella si colloca in area destinata alle dotazioni territoriali, normati dall'art. 32 delle NTA del PSC.

In particolare, la centrale fa parte delle:

- *Attrezzature Urbane (AU) (art. 34 delle NTA); “sono le aree destinate alle seguenti attrezzature e impianti: depuratore, cabine elettriche e del gas, strutture dell’acquedotto pubblico, centro stoccaggio rifiuti, cimitero. In questa zona non sono ammesse utilizzazioni residenziali, produttive, terziarie o agricole delle aree se non quanto specificato al comma successivo. E’ consentita la realizzazione di uffici e le strutture di servizio di stretta pertinenza. Sono ammessi tutti gli interventi edilizi previsti dal RUE e dalla legislazione vigente in materia. Gli interventi sulle aree possono essere realizzati esclusivamente da enti o da soggetti istituzionalmente competenti per l’erogazione o l’esercizio dei servizi pubblici in funzione dei quali vengono posti in essere gli interventi medesimi”.*

Non risultano pertanto incompatibilità evidenti tra la pianificazione e il progetto in esame, dato che gli interventi proposti sono tutti localizzati internamente al sito della Centrale autorizzata, salvo la realizzazione del cavo AT in XLPE interrato per garantire il collegamento con la stazione di TERNA, a 380 kV. Quest’ultimo, che prevede un tracciato dell’ordine di 1,9 km, all’esterno della recinzione di impianto, completamente interrato e adiacente a corridoi infrastrutturali esistenti, non determina nessuna sostanziale modifica dello stato dei luoghi esternamente al sito della centrale.

Inoltre, la porzione esterna all’area di centrale del nuovo elettrodotto transiterà all’interno del comune di Sarmato e ricade all’interno della definita:

- Zona D5 – “Produttiva per attrezzature tecnologiche private”

ed è normata dall’art. 3.2.17 delle NTA del RUE:

“Tali zone sono destinate alla realizzazione, adeguamento e riqualificazione d’impianti ed attrezzature, per la gestione ambientale, delle reti tecnologiche al servizio della collettività e relativi edifici di servizio. Comprende le aree esistenti interessate dalle due centrali elettriche e da altri impianti tecnologici privati; [...]”.

Appartengono a tale categoria di attrezzature:

- società del gas e relativi impianti generali di distribuzione;
- società elettriche e impianti per la distribuzione dell’energia;
- installazione di impianti fotovoltaici.

Ad integrazione di tali attrezzature, ad esclusione degli impianti fotovoltaici, è consentita la realizzazione d’uffici, laboratori scientifici e rimesse, connessi con le destinazioni previste in tali zone, nonché abitazioni per il solo personale di sorveglianza e manutenzione.

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.

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

L'Impianto Termoelettrico di La Casella, nel corso degli anni recenti, è stato oggetto una profonda trasformazione tecnologica, passando dall'assetto originario, costituito da quattro sezioni termoelettriche alimentate ad olio combustibile denso, all'attuale situazione con quattro unità a ciclo combinato alimentati a gas naturale. Di conseguenza, l'impianto ha cessato l'utilizzo dell'olio combustibile denso come fonte energetica e il Parco Combustibili è stato dismesso.

Il Parco Combustibili della centrale era ubicato nella parte Sud dell'area occupata dagli impianti.

Nella figura che segue si riporta una ortofoto risalente all'epoca precedente alla realizzazione dei cicli combinati dalla quale si evince l'ubicazione dell'ex parco combustibili.

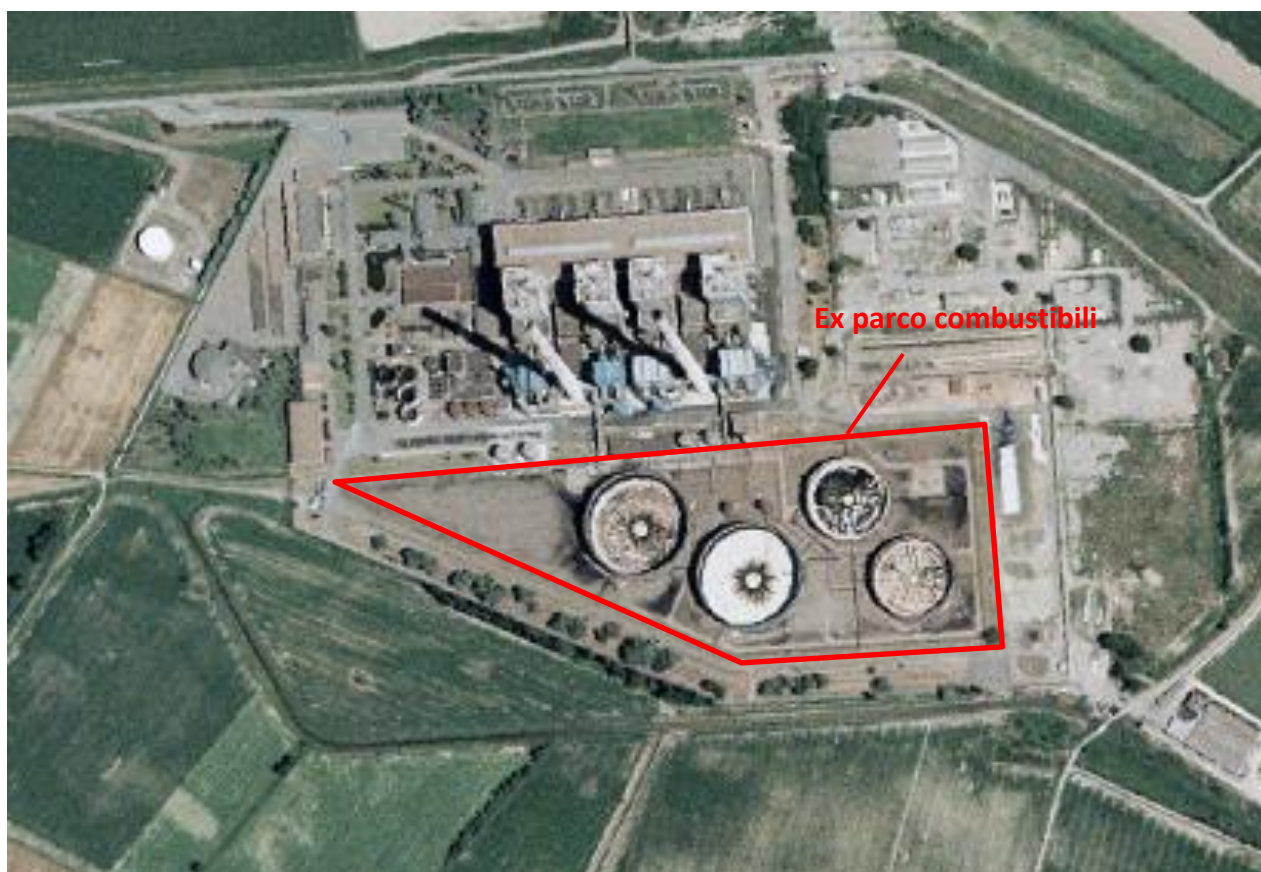


Figura 10 - Posizione ex parco combustibili prima della demolizione e ripristino area

L'area, dopo la dismissione dell'ex parco combustibili, è stata ripristinata. Nella figura che segue si riporta una immagine satellitare che rappresenta lo stato attuale dell'impianto con particolare riferimento all'area dell'ex parco combustibili.

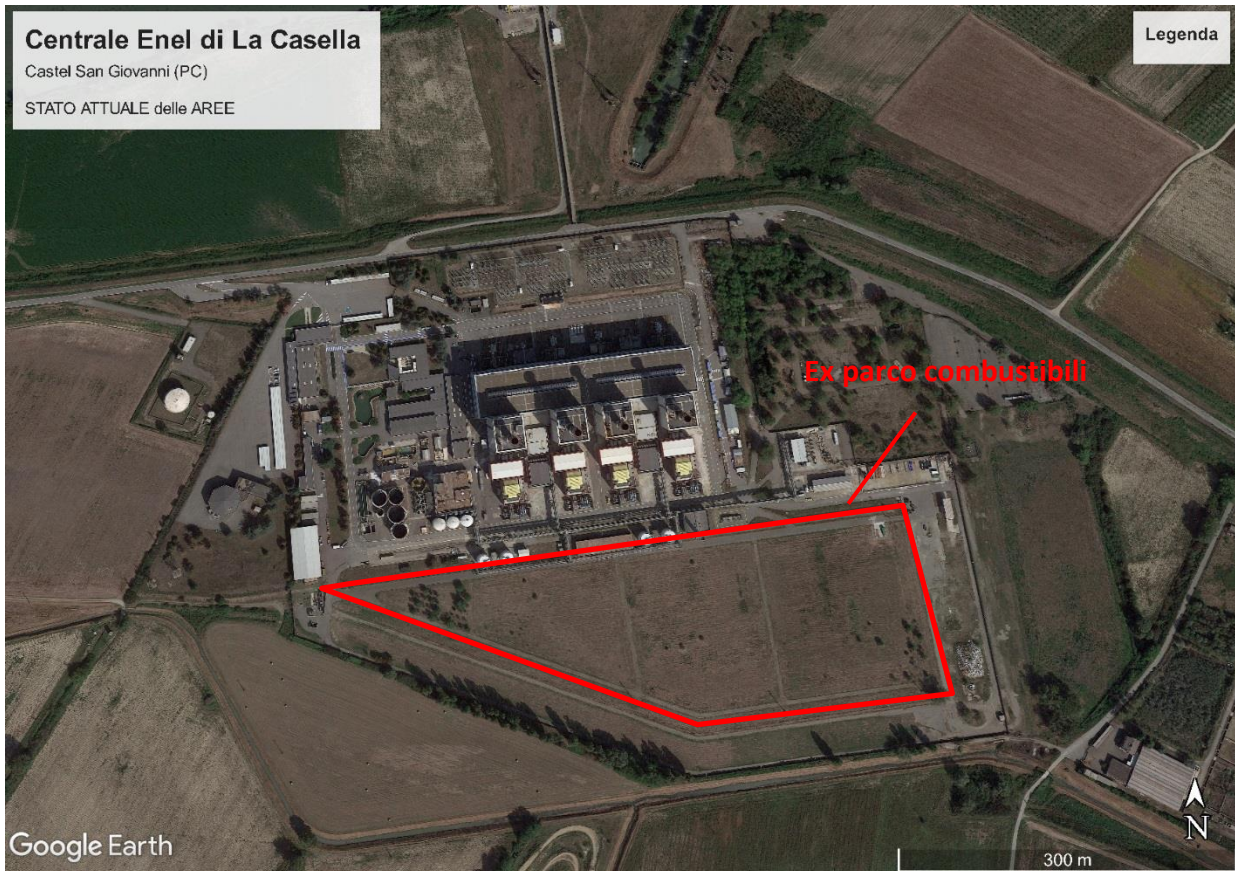


Figura 11 – Ex parco combustibili stato attuale

5.5.1 Campagna di caratterizzazione ambientale 2006

Nell'anno 2006 è stata condotta una campagna di caratterizzazione della qualità dei suoli e delle acque di falda nell'area dell'ex Parco Combustibili.

Nella figura seguente viene illustrata l'ubicazione dei punti di indagine realizzati.

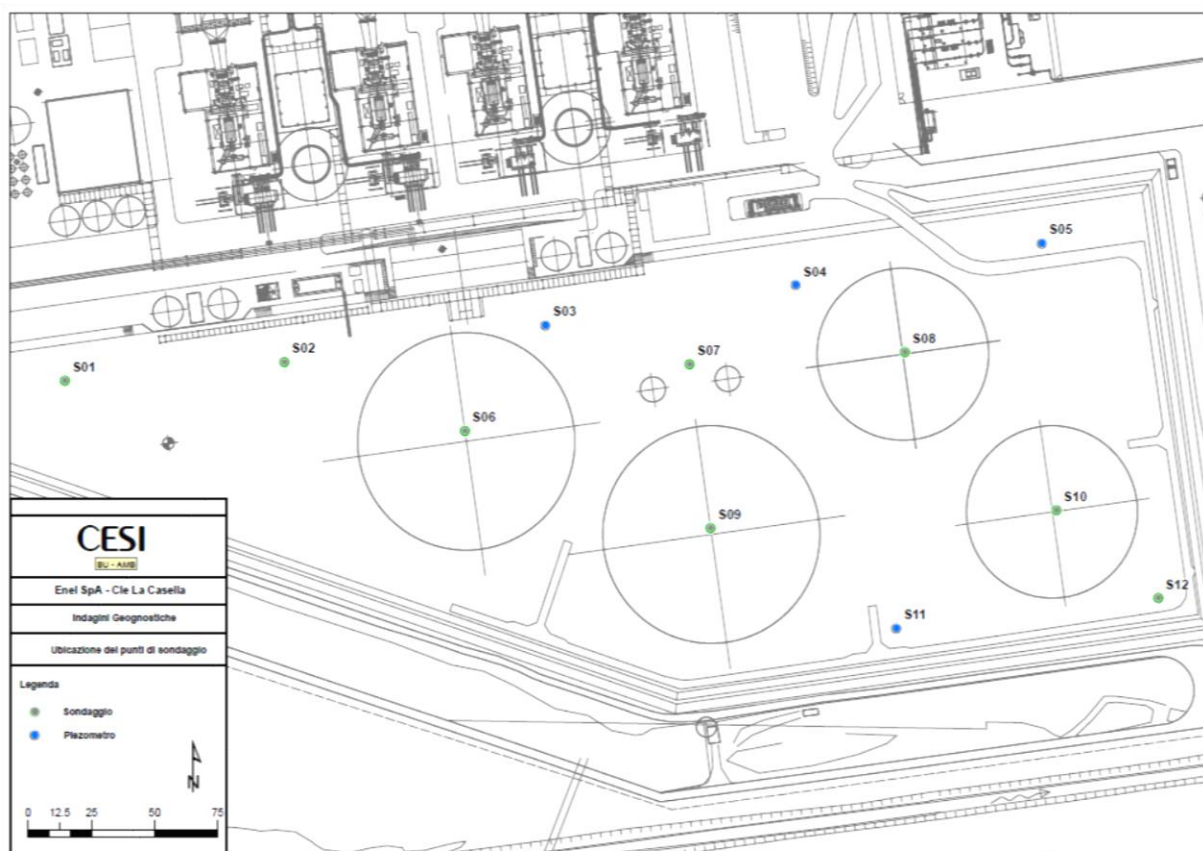


Figura 12 - Ubicazione indagini per la caratterizzazione dell'ex parco combustibili (anno 2006)

Nella tabella che segue si riepilogano le caratteristiche dei punti di indagine, le relative profondità massime e l'ubicazione.

Tabella 2 – Caratteristiche dei sondaggi

sondaggio	profondità max [m da p.c.]	data di esecuzione	coordinate U.T.M. ED 50 fuso 32		quota p.c. [m. s.l.m.]
			E	N	
S01	10,0	10/04/2006	537743	4993133	54,5
S02	10,0	11/04/2006	537829	4993140	54,5
S03	12,0	18/04/2006	537933	4993154	54,7
S04	12,0	14/04/2006	538031	4993170	54,8
S05	12,0	13/04/2006	538129	4993187	54,6
S06	10,0	11/04/2006	537901	4993113	55,0
S07	10,0	18/04/2006	537989	4993139	54,4
S08	10,0	14/04/2006	538075	4993144	54,7
S09	10,0	12/04/2006	537998	4993075	55,1
S10	10,0	13/04/2006	538134	4993082	54,8
S11	12,0	12/04/2006	538071	4993035	54,5
S12	10,0	13/04/2006	538090	4992995	54,3

Nella tabella seguente si riportano i campioni prelevati e le relative profondità di prelievo.

Tabella 3 – Profondità di prelievo dei campioni di suolo

Sondaggio	Campione	Intervallo di prelievo [m da p.c.]
S01	S01-1	0,3 – 1,5
	S01-2	1,5 – 3,0
	S01-3	6,0 – 6,5
	S01-4	9,5 – 10,0
S02	S02-1	0,5 – 1,5
	S02-2	1,5 – 3,0
	S02-3	6,0 – 6,5
	S02-4	9,5 – 10,0
S03	S03-1	0,5 – 1,5
	S03-2	1,5 – 3,0
	S03-3	6,5 – 7,0
	S03-4	10,0 – 10,5
S04	S04-1	0,5 – 1,5
	S04-2	1,5 – 3,0
	S04-3	6,5 – 7,0
	S04-4	11,5 – 12,0
S05	S05-1	0,5 – 1,5
	S05-2	1,5 – 3,0
	S05-3	5,5 – 6,0
	S05-4	11,5 – 12,0
S06	S06-1	0,5 – 1,5
	S06-2	1,5 – 3,0
	S06-3	6,0 – 6,5
	S06-4	9,5 – 10,0
S07	S07-1	0,5 – 1,5
	S07-2	1,5 – 3,0
	S07-3	6,0 – 6,5
	S07-4	9,5 – 10,0
S08	S08-1	0,5 – 1,5
	S08-2	1,5 – 3,0
	S08-3	5,5 – 6,0
	S08-4	9,5 – 10,0
S09	S09-1	0,5 – 1,5
	S09-2	1,5 – 3,0
	S09-3	6,3 – 6,8
	S09-4	9,5 – 10,0
S10	S10-1	0,5 – 1,5
	S10-2	1,5 – 3,0
	S10-3	5,5 – 6,0
	S10-4	9,5 – 10,0
S11	S11-1	0,4 – 1,5
	S11-2	1,5 – 3,0
	S11-3	6,0 – 6,5
	S11-4	11,5 – 12,0
S12	S12-1	0,5 – 1,5
	S12-2	1,5 – 3,0
	S12-3	6,5 – 7,0
	S12-4	9,5 – 10,0

Le attività di caratterizzazione condotte presso le aree oggetto di indagine non hanno evidenziato, per i parametri ricercati nei terreni, alcun valore superiore alle CSC previste dal D.Lgs. 152/06 per i siti a destinazione d'uso "commerciale e industriale" (con riferimento alla Colonna B, Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta).

I campioni di acque della falda superficiale prelevati dai piezometri sono risultati conformi alle CSC previste per i parametri indagati (con riferimento alla Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta).

5.5.2 Intervento di rimozione reflui terminato nel 2014

Al termine dei lavori di trasformazione, durante le attività di ripristino di alcune aree di centrale, sono emersi nel terreno alcuni strati di materiali di riporto, disposti nei livelli superiori degli orizzonti di terreno, che apparivano costituiti da reflui di processo.

Enel ne informava le Autorità di Controllo locali con un'apposita nota del 06/07/2007, con la quale venne trasmessa una relazione tecnica dove si appurava l'origine di tali reflui (fanghi del processo di depurazione delle acque reflue di centrale), risalenti al periodo antecedente al 1985, prima dell'emanazione di una specifica normativa di regolamentazione sui rifiuti. Tali materiali erano stati depositi in due distinte aree della proprietà Enel:

- a colmamento del vecchio canale di bonifica lungo il lato sud della recinzione di impianto;
- nel settore Est della proprietà Enel, all'esterno della recinzione di impianto.

In seguito, il Sindaco del Comune di Castel San Giovanni, con ordinanza n° 06/07 disponeva che Enel "provvedesse ad attuare tutte le attività ... al fine di provvedere alla rimozione, all'avvio a recupero o smaltimento di tutti i rifiuti presenti ..."

In conseguenza di ciò, Enel S.p.A. elaborava e presentava all'Autorità di Controllo Locale uno specifico Piano di Rimozione e Smaltimento, in merito al quale ARPA - Emilia-Romagna esprimeva il suo parere formulando alcune prescrizioni con nota prot. 2008/9159/XVIII.2/1 e la Giunta Comunale prendeva atto con Deliberazione n. 119 del 02/06/2008.

In abbinamento al programma di rimozione è stato presentato e messo in atto un apposito Programma di Monitoraggio della qualità delle acque sotterranee.

Durante l'esecuzione delle attività, venivano rinvenuti tra i fanghi anche materiali diversi da quelli inizialmente identificati e indicati nel Piano di Rimozione; i lavori venivano di conseguenza sospesi ed Enel provvedeva a preparare e trasmettere alle Autorità un aggiornamento del Piano di Rimozione, relativamente al quale veniva richiesto parere ad ARPA e all'AUSL competente per territorio. ARPA ha espresso parere favorevole alla prosecuzione dei lavori con nota prot. 2009/13090/XXVI.2/1 del 30/11/2009; l'Azienda USL di Piacenza con nota del 16/01/2010 ha comunicato di avere valutato il Piano di lavoro, senza alcuna richiesta di integrazioni; infine, il Comune di Castel San Giovanni approvava la modifica del piano di lavoro e disponeva l'esecuzione della rimozione e smaltimento con ordinanza n° 1/2010 del 01/02/2010, prot. 2099.

Le attività per la rimozione completa dei materiali si sono concluse nel 2014, con la validazione da parte di ARPA Emilia-Romagna dei controlli analitici di fondo scavo per la verifica del raggiungimento degli obiettivi della rimozione dei materiali di rifiuto.

Nella figura che segue si riporta l'ubicazione delle aree interessate da questa attività:

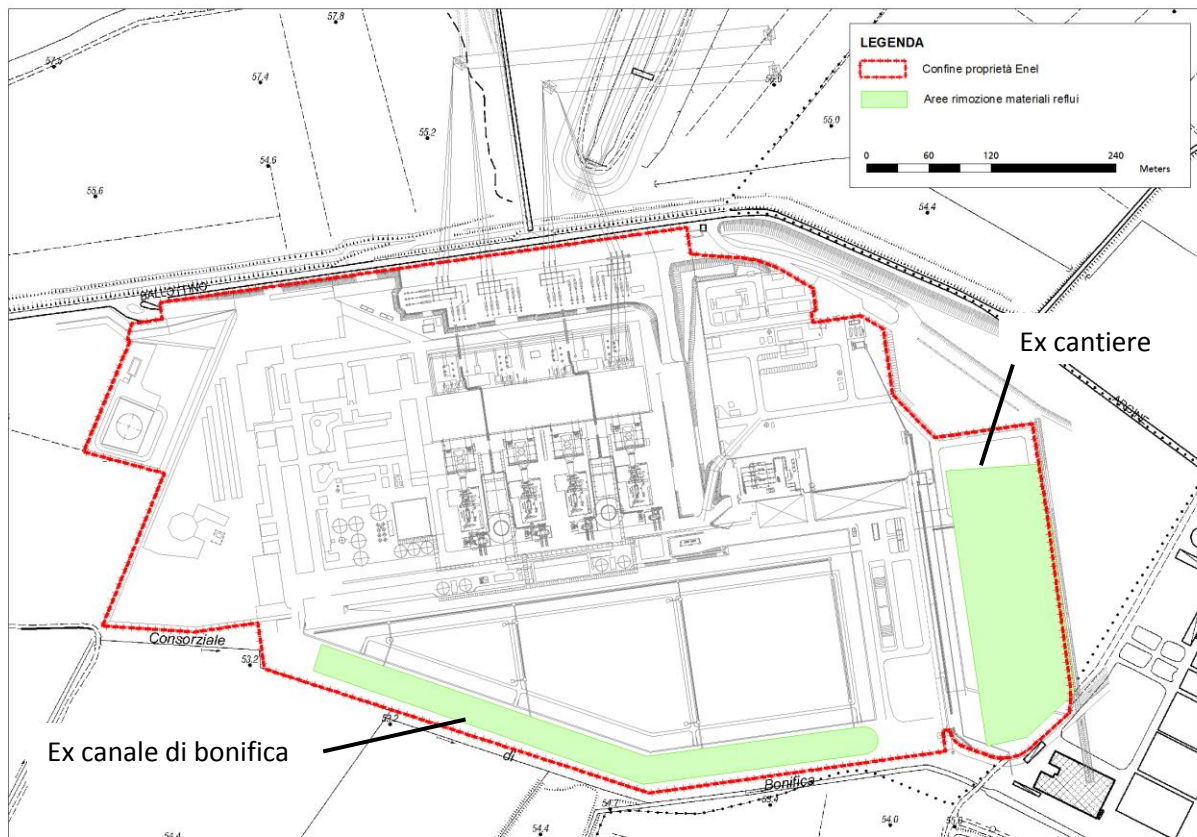


Figura 13 – Ubicazione delle aree oggetto di rimozione reflui in relazione al sedime di impianto

La figura seguente rappresenta invece la collocazione delle aree in cui si realizzeranno le nuove opere, in relazione alle aree in cui si è eseguita la rimozione di reflui.

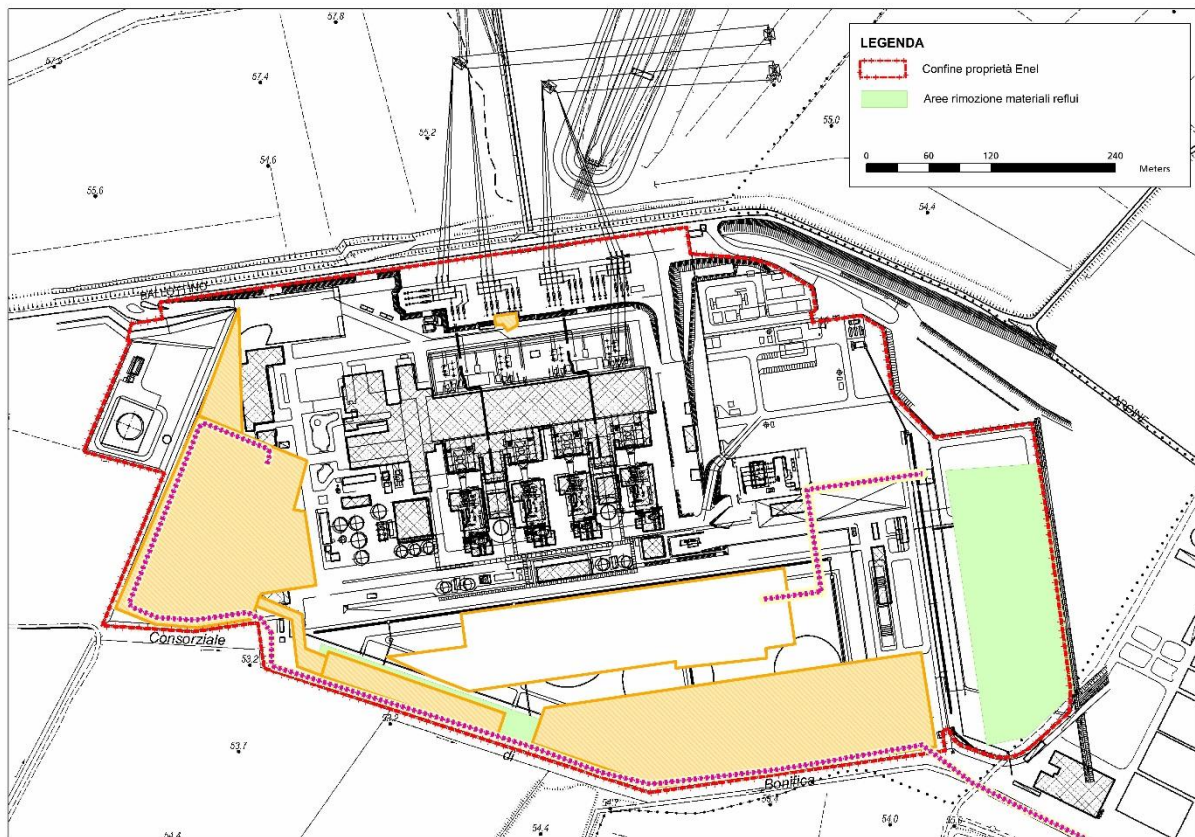


Figura 14 – Collocazione delle aree in cui si realizzeranno le nuove opere

Come si può evincere dalla Figura 14, parte delle future opere interessano l'area dell'ex canale di bonifica, dove si è positivamente conclusa la rimozione dei reflui.

Si specifica che ciò non comporta alcuna modifica ai fini della prevista caratterizzazione delle terre e rocce da scavo.

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 Piano di Caratterizzazione di seguito illustrato 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 nel D.Lgs. 152/2006.

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 verifica 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 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 4 - 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.

6.1.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Le aree interessate da attività di scavo interesseranno settori così individuati:

- Area relativa alla realizzazione delle opere principali del nuovo impianto e ausiliarie che prevede una superficie di circa 28.800 m² (25.500 m² area impianto + 3.300 m² nuove realizzazioni di magazzini, tensostruttura e tettoie parcheggi);
- Area di realizzazione delle fondazioni torri di raffreddamento e condotte di acqua di circolazione, che prevede una superficie di circa 5.500 m²;
- Area di cantiere, che prevede una superficie di circa 32.000 m²;

È inoltre prevista la realizzazione di due opere a sviluppo lineare, in dettaglio:

- Elettrodotto 380 kV di collegamento delle nuove opere con la stazione Terna per una lunghezza totale di circa 1.900 m.
- Metanodotto, interno all'area impianto, che collegherà la stazione SNAM alla stazione trattamento gas naturale di nuova realizzazione, di lunghezza 270 m.

Di seguito sono riportate le figure relative alle aree interessate dalle attività di scavo con focus sull'area interna alla centrale e su quella esterna, che riporta il tracciato del cavo AT esterno alla centrale.

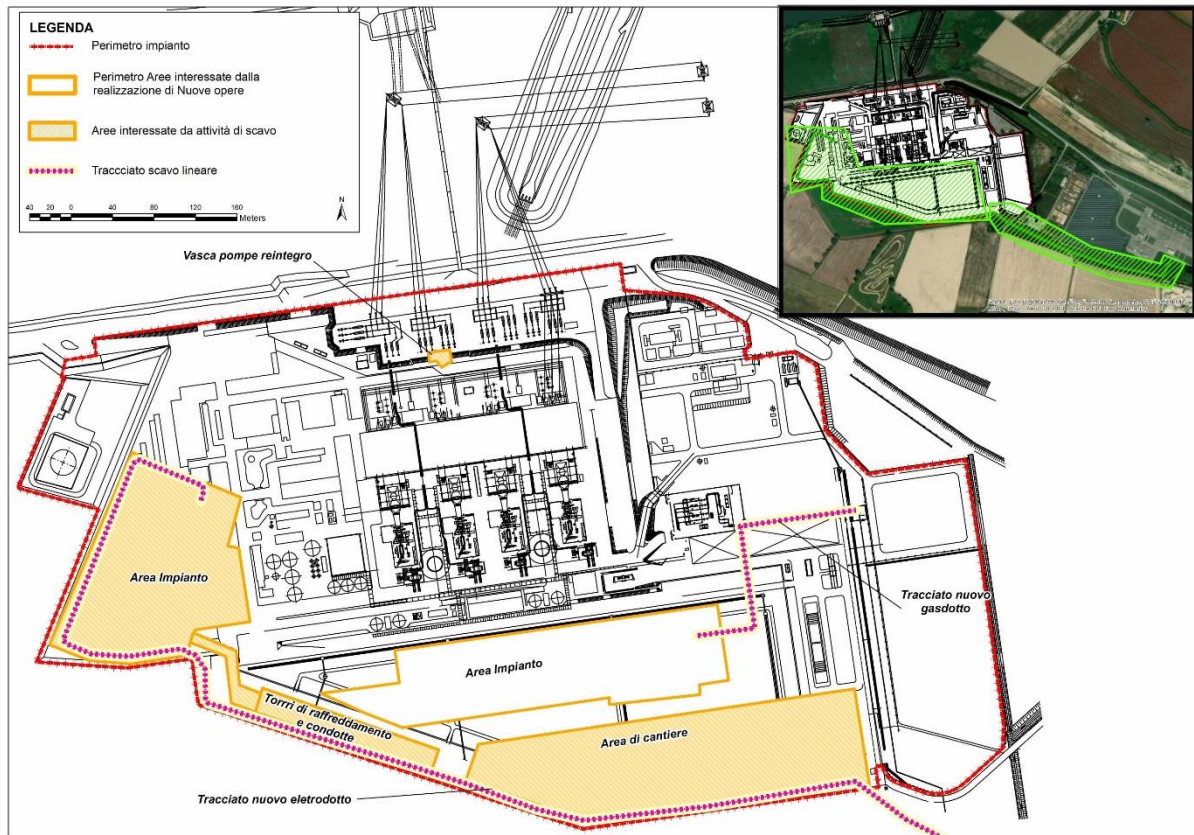


Figura 15 - Aree di scavo principali

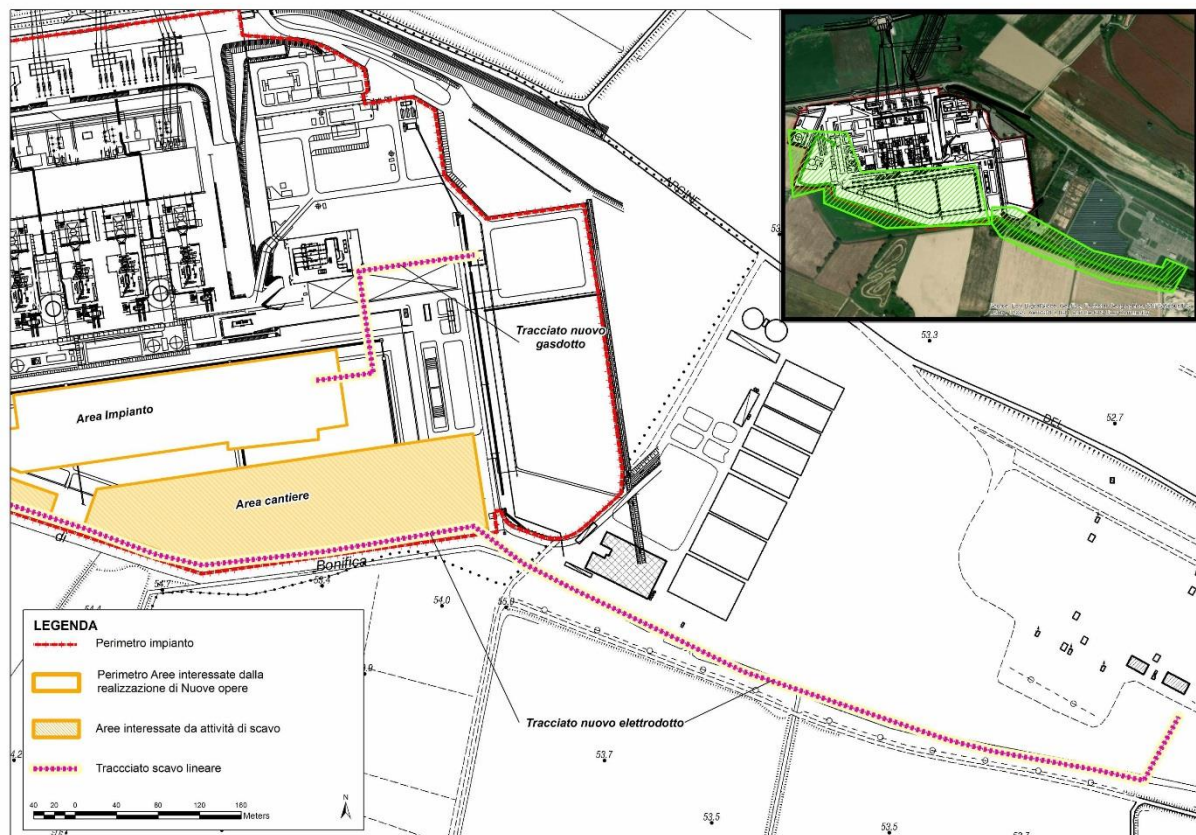


Figura 16 - Tracciato scavo lineare cavo AT.

L'area interessata nella fase early works dalla realizzazione del rilevato è stata precedentemente caratterizzata (con esiti analitici conformi alle CSC) in occasione delle indagini eseguite nel 2006, descritte nel precedente paragrafo 5.5.1.

In occasione delle medesime indagini, sono stati eseguiti n. 4 sondaggi (S09, S10, S11, S12) ricadenti nell'area destinata alle infrastrutture di cantiere, che si ritengono adeguati alla caratterizzazione dell'area stessa.

Nella figura seguente si riportano le aree interessate dalla realizzazione del rilevato e dalle infrastrutture di cantiere con l'indicazione dei punti di indagine eseguiti nel 2006.

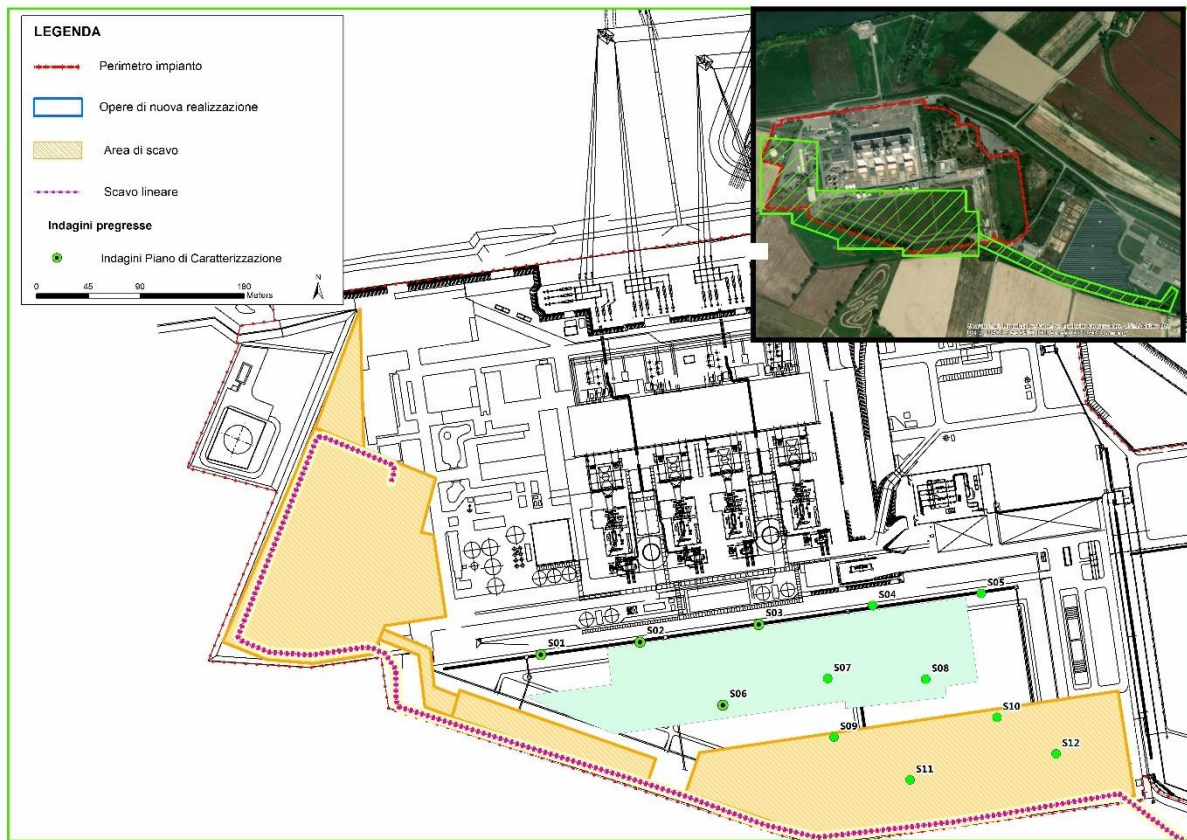


Figura 17 – Indagini eseguite nel 2006 con indicazione del rilevato e dell'area di cantiere.

Nell'ambito della fase early works, sarà eseguita inoltre la demolizione di alcune opere civili fino alla quota di imposta delle fondazioni (circa 2 m al di sotto del piano campagna). L'area interessata da tali opere è inclusa nell'area che ospiterà il nuovo impianto.

Per la caratterizzazione delle terre da scavo si propone di realizzare complessivamente n. **24 punti** di indagine, distribuiti in corrispondenza delle opere areali e lineari come di seguito dettagliato:

- Area di impianto, torri di raffreddamento e vasca reintegro ($28.800 \text{ m}^2 + 5.500 \text{ m}^2 = 34.300 \text{ m}^2$) n. **12 punti** per una profondità massima di 6 m da p.c. nella zona impianto e vasca reintegro e di 3 m da p.c. nell'area interessata dalle condotte dell'acqua di raffreddamento;
- Area di cantiere (32.000 m^2) n. **11 punti** di profondità pari a 1 m da p.c.; tenuto conto della presenza in tale area di n. 4 punti di indagine relativi alla pregressa caratterizzazione del 2006, si propone l'esecuzione di nuovi n. **7 punti** di indagine di profondità massima di 1 m, in considerazione della limitata profondità di scavo da eseguirsi per la realizzazione di piccole fondazioni superficiali.

Per le opere lineari:

- Area cavo AT (1.900 m) n. **4 punti**, con una profondità massima di 2 m da p.c.;
- Area tratto metanodotto (270 m) n. **1 punto** con una profondità massima di 3 m da p.c..

I punti di indagine non saranno necessariamente distribuiti uniformemente sulle aree interessate e seguiranno una distribuzione ragionata.

In particolare, si specifica che, come riportato nella successiva Figura 18, i n. 7 nuovi sondaggi localizzati nell'area di cantiere sono ubicati nella porzione più a Nord, in quanto la porzione a Sud coincide con l'ex canale di bonifica (Figura 11) già oggetto di indagini pregresse, relative alla rimozione di reflui e successivo riempimento dello scavo con materiale certificato.

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.

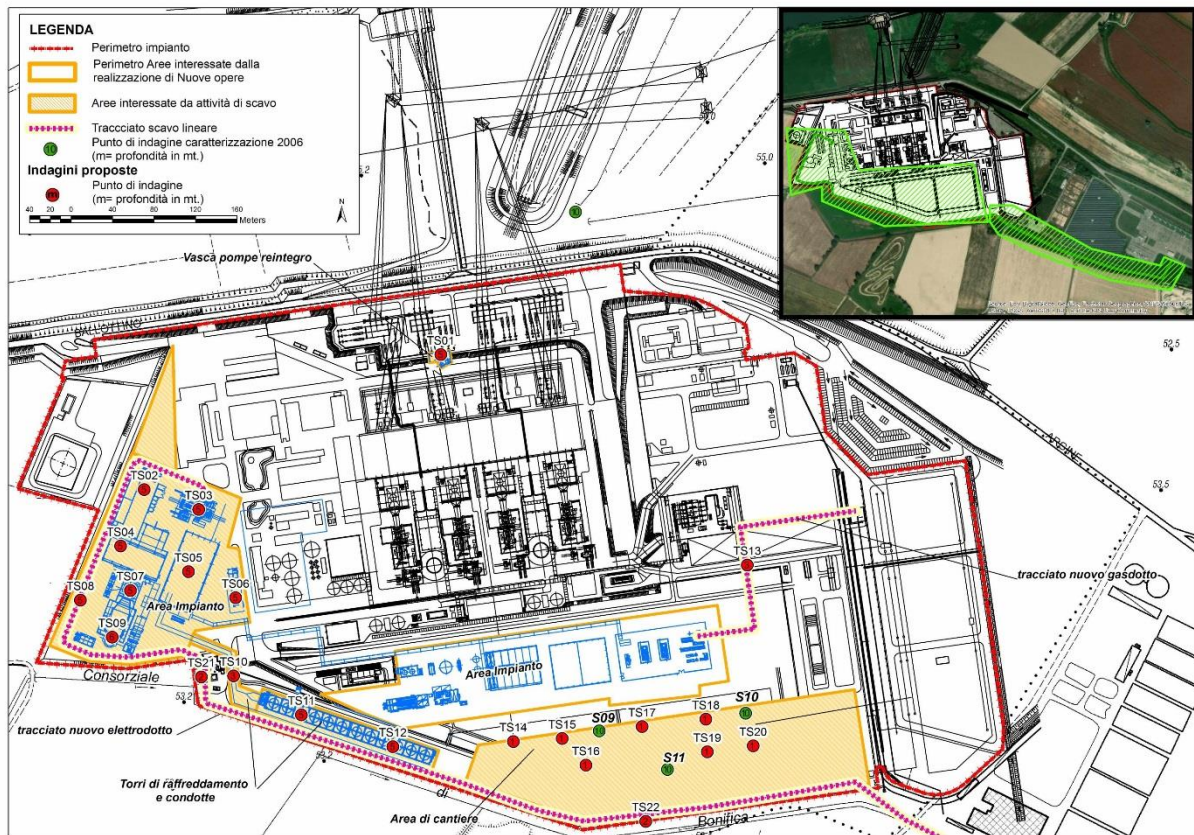


Figura 18 - Ubicazione dei punti di indagine proposti sull'area della Centrale.

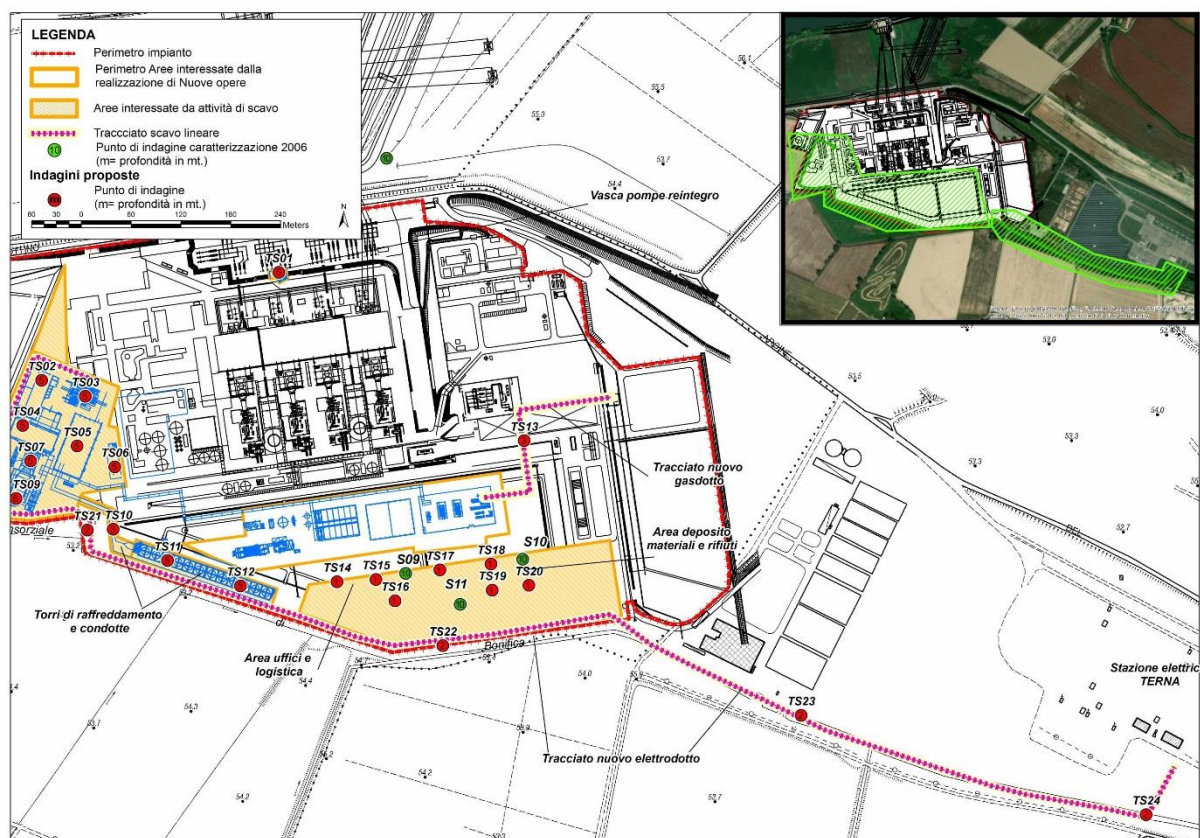


Figura 19 - Ubicazione dei punti di indagine sul tracciato del cavo AT

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 massime tra 1 e 5 metri da piano campagna. Solo nell'area dei nuovi generatori di vapore a recupero è previsto uno scavo fino a 6 m di profondità.

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

Tabella 5 - 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 impianto – Vasca reintegro	5	537761	4993219
TS02	Area impianto – Opere principali	5	537475	4993089
TS03	Area impianto – Opere principali	5	537527	4993070
TS04	Area impianto – Opere principali	5	537452	4993035
TS05	Area impianto – Opere principali	5	537518	4993010
TS06	Area impianto – Opere principali	5	537563	4992985
TS07	Area impianto – Opere principali	5	537462	4992992
TS08	Area impianto – Opere principali	5	537413	4992983
TS09	Area impianto – Opere principali	6	537444	4992947
TS10	Area impianto – condotte	3	537561	4992910
TS11	Area impianto – Torri di raffreddamento	5	537627	4992872
TS12	Area impianto – Torri di raffreddamento	5	537715	4992842
TS13	Metanodotto	3	538057	4993017
TS14	Area cantiere	1	537831	4992847
TS15	Area cantiere	1	537878	4992849
TS16	Area cantiere	1	537901	4992824
TS17	Area cantiere	1	537955	4992861
TS18	Area cantiere	1	538017	4992868
TS19	Area cantiere	1	538018	4992837
TS20	Area cantiere	1	538062	4992842
TS21	Cavo AT	2	537530	4992908
TS22	Cavo AT	2	537958	4992769
TS23	Cavo AT	2	538390	4992685
TS24	Cavo AT	2	538806	4992566

Considerata la profondità della falda superficiale presso l'area di impianto (attesa alla profondità di oltre 5 metri da p.c.) in relazione alla profondità massima di indagine prevista, si prevede che gli scavi non interesseranno la porzione satura del terreno e non si prevedono al momento indagini sulla matrice acqua sotterranea. Qualora nel corso delle attività di perforazione si intercettasse la falda, ad esempio in corrispondenza del sondaggio TS09 (con profondità di scavo prevista pari a 6 m da p.c.), verranno prelevati campioni di acque sotterranee.

6.1.2 *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 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.

6.1.3 *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.152/2006.

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 sono stati 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. 152/2006)
- 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)

Al momento non si prevedono indagini relativamente alla matrice acque sotterranee poiché la falda si attesta ad una profondità maggiore rispetto alla massima profondità di scavo. Qualora nel corso delle attività si intercettasse la falda, 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. 152/2006)
- 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.

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
 - o Idrocarburi Pesanti C>12

6.1.4 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, 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 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 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).

6.2 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.152/2006.

6.2.1 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.

6.2.2 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.

6.2.3 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.

6.2.3.1 *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.

6.2.3.2 *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.152/2006.

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, 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.

6.2.4 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).

6.2.5 Eventuale installazione di piezometri

La tubazione da utilizzare per la realizzazione dei piezometri avrà un diametro interno nominale pari a 100 mm (\varnothing 4"), con giunzione maschio/femmina; la parete avrà uno spessore minimo di 5 mm. La tubazione sarà finestrata mediante microfessurazioni e realizzata in materiali plastici inerti dal punto di vista chimico (PVC). La larghezza delle microfessurazioni sarà tipicamente di 0,4 mm con spaziatura di 9 mm. La chiusura di fondo tubo sarà eseguita mediante fondello cieco impermeabile.

Per la realizzazione del filtro a ridosso della zona finestrata del tubo si utilizzerà ghiaietto siliceo, con granulometria uniforme, e forme arrotondate. Non verranno impiegati filtri artificiali (geotessile).

In corrispondenza del tratto di tubo cieco nella zona insatura, si formerà un tappo impermeabile costituito da bentonite o miscela cemento/bentonite.

Dove possibile, l'estremità del tubo cieco dovrà fuoriuscire dal piano di campagna di almeno 30 cm e sarà installato un pozzetto di protezione in metallo verniciato, munito di chiusura tramite lucchetto. Laddove fosse necessario evitare l'ingombro in superficie, al fine di lasciare libera la viabilità, l'estremità della tubazione sarà alloggiata in un pozzetto interrato in calcestruzzo protetto da chiusino in ghisa, idoneo per resistere all'eventuale passaggio di automezzi.

In tutti i casi, l'estremità della tubazione sarà munita di tappo di chiusura a tenuta ermetica.

Completata l'installazione della tubazione, si procederà alle operazioni di primo spurgo, finalizzate a rimuovere il sedimento presente nel tubo finestrato, nei filtri e nel terreno immediatamente adiacente al sondaggio, al fine di assicurare la possibilità di prelevare campioni di acqua rappresentativi e privi di

materiale in sospensione. Le operazioni di spurgo saranno eseguite con una pompa centrifuga sommersa.

6.2.6 Eventuali misure e campionamento delle acque di falda

6.2.6.1 Misure piezometriche

Verranno eseguite misure di soggiacenza, con precisione di almeno 1 cm, presso i piezometri presenti nell'area di interesse.

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.

6.2.6.2 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 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*.

6.2.6.3 Misure in sito 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 sito 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. 152/2006, 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), mentre, per l'eluato del test di cessione e per i campioni di acque sotterranee eventualmente prelevati, 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).