



Progetto di modifica della Centrale Termoelettrica ex-BGIP di San Nicola di Melfi (PZ)

Studio di Impatto Ambientale Allegato C - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

15 febbraio 2019

Riferimenti

Titolo	Progetto di modifica della Centrale Termoelettrica ex-BGIP di San Nicola di Melfi (PZ) Studio di Impatto Ambientale Allegato C - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo
Cliente	Snowstorm srl
Responsabile	Omar Retini
Autore/i	Paolo Picozzi
Numero di progetto	1667107
Numero di pagine	41
Data	15 febbraio 2019
Firma	




Ing. OMAR MARCO RETINI
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA
N° 2234 Sezione A
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
INDUSTRIALE, DELL'INFORMAZIONE

Colophon

Tauw Italia S.r.l.
Piazza Leonardo da Vinci 7
20133 Milano
T +39 02 26 62 61 1
E info@tauw.com

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. Tauw Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da Tauw Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo la norma **UNI EN ISO 9001:2008**.





Ns rif. R003-1667107PPI-V01

Indice	Predisposto da	Firma
Redazione Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo	Paolo Picozzi	



Indice

1	Introduzione.....	5
1.1	Struttura del documento.....	5
2	Descrizione degli interventi in progetto	7
2.1	Descrizione del progetto	7
2.1.1	Centrale di Generazione	7
2.1.2	Elettrodotto in cavo interrato	8
2.2	Descrizione della fase di realizzazione degli interventi	8
2.2.1	Centrale.....	8
2.2.2	Elettrodotto.....	13
3	Inquadramento ambientale del sito	16
3.1	Inquadramento fisico e geografico	16
3.2	Inquadramento geologico e geomorfologico dell'Area di Studio	16
3.3	Geologia e Geomorfologia del Sito di Progetto.....	18
3.4	Inquadramento urbanistico e uso delle aree di intervento	21
3.5	Ricognizione dei siti a rischio di potenziale inquinamento	22
4	Stato qualitativo del suolo, sottosuolo e acque sotterranee del Sito	25
4.1	Indagini iniziali (2011- 2012)	26
4.2	Indagini successive (2013-2016)	27
4.2.1	Modello concettuale	28
4.2.2	Risultati delle indagini (anni 2013-2016).....	33
4.3	Conclusioni in merito allo stato qualitativo dei terreni interessati.....	36
5	Modalità e volumetrie previste delle terre da scavo da riutilizzare in sito.....	38
5.1	Centrale.....	38
5.2	Elettrodotto in cavo interrato	39
6	Proposta di caratterizzazione delle terre da eseguire prima dell'inizio dei lavori	40



1 Introduzione

Il presente Allegato C allo Studio di Impatto Ambientale relativo al Progetto di modifica della Centrale Termoelettrica ex-BGIP che la società SnowStorm srl intende realizzare nell'area della zona industriale di San Nicola di Melfi, in Comune di Melfi, provincia di Potenza, in Regione Basilicata, costituisce il "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" previsto dall'art 24 del DPR 120/17.

La modifica sarà realizzata mediante l'installazione di una nuova Centrale (di seguito CTE) basata su una sezione di generazione composta da 5 motori endotermici. La potenza termica installata complessiva sarà pari a 185 MWt (ciascun motore ha potenza elettrica pari a 18,7 MW e termica di circa 37 MWt). Il combustibile utilizzato per l'alimentazione dei motori sarà esclusivamente gas naturale. L'impianto in progetto sarà connesso alla RTN mediante un elettrodotto in cavo interrato che raggiunge la stazione 380 / 150 kV di Melfi.

Oggetto del presente Piano sono le terre scavate in corrispondenza dell'area di intervento per la realizzazione della centrale, della superficie di 3.517 m² circa, e del tracciato del relativo elettrodotto in cavo interrato di connessione alla RTN, della lunghezza di 5,4 km, che il progetto prevede siano parzialmente reimpiegate in sito per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni e sottofondi in sostituzione dei materiali di cava, in accordo a quanto previsto dall'articolo 185 comma 1 lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Si precisa che non tutto il materiale da scavo sarà reimpiegato in sito per i rinterri: il materiale eccedente non impiegato nei rinterri sarà inviato a recupero ed in subordine a smaltimento come rifiuto, ai sensi della normativa vigente, in apposito centro specializzato in vicinanza al sito di progetto.

Per quanto detto i materiali da scavo derivanti dal progetto in analisi risultano esclusi dalla disciplina dell'art.184bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. che definisce i "sottoprodotti".

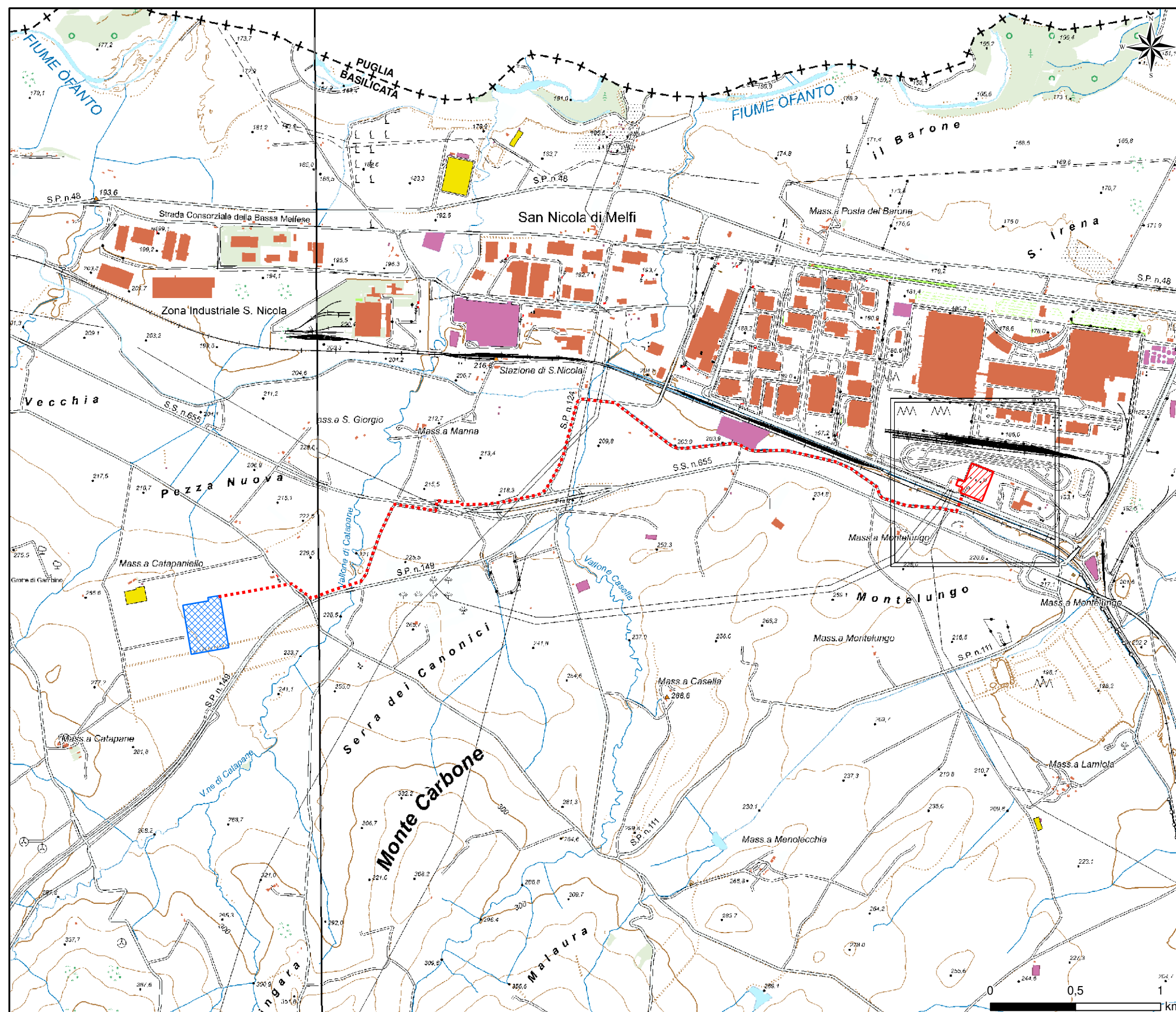
Poiché la produzione delle terre da scavo che si intende riutilizzare in sito riguarda un'opera sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale, è stato predisposto il presente Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti così come previsto dall'art.24 del DPR 120/17.

La localizzazione delle opere oggetto del progetto è rappresentata in Figura 1a.




1.1 Struttura del documento

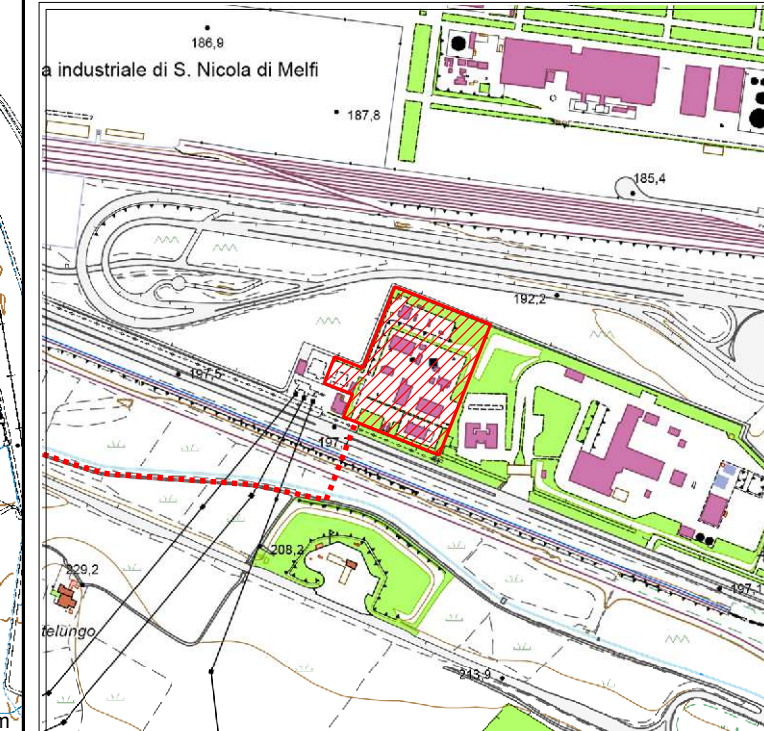
Il presente documento contiene, oltre al presente Capitolo 1 introduttivo:

- Capitolo 2 – Descrizione degli interventi in progetto, con particolare riferimento alla fase di realizzazione degli interventi e al computo degli scavi;

Figura 1a Localizzazione della Centrale su Carta Tecnica Regionale

LEGENDA

Interventi in progetto

-  CTE
-  Elettrodotto in cavo a 150kV
-  SE 380/150kV Melfi (esistente)

Inquadramento di dettaglio su CTR (Scala 1:10.000)




- Capitolo 3 – Inquadramento ambientale del sito, contenente l'inquadramento fisico, geografico, geologico, idrogeologico, urbanistico del sito e la ricognizione dei siti a rischio di potenziale inquinamento;
- Capitolo 4 – Stato qualitativo del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee del sito, in cui sono descritti gli esiti delle caratterizzazioni pregresse eseguite;
- Capitolo 5 – Modalità e volumetrie previste delle terre da scavo da riutilizzare in sito;
- Capitolo 6 – Proposta di caratterizzazione delle terre da eseguire prima dell'inizio dei lavori.



2 Descrizione degli interventi in progetto

2.1 Descrizione del progetto

2.1.1 Centrale di Generazione

La Centrale in progetto presenterà una sezione di generazione costituita da motori a combustione interna e relativi generatori elettrici (Genset).

Nello specifico è prevista l'installazione di 5 motori endotermici, ciascuno di potenza elettrica pari a 18,4 MWe e potenza termica in ingresso di 37 MWt.

La Centrale avrà pertanto una potenza elettrica complessiva di circa 92 MWe e un termica di 185 MWt.

Le apparecchiature di nuova installazione saranno localizzate all'interno di un capannone, di dimensioni circa 43 m x 25 m. L'altezza del capannone sarà di circa 16 m, considerando gli air cooler che saranno installati al di sopra della copertura.

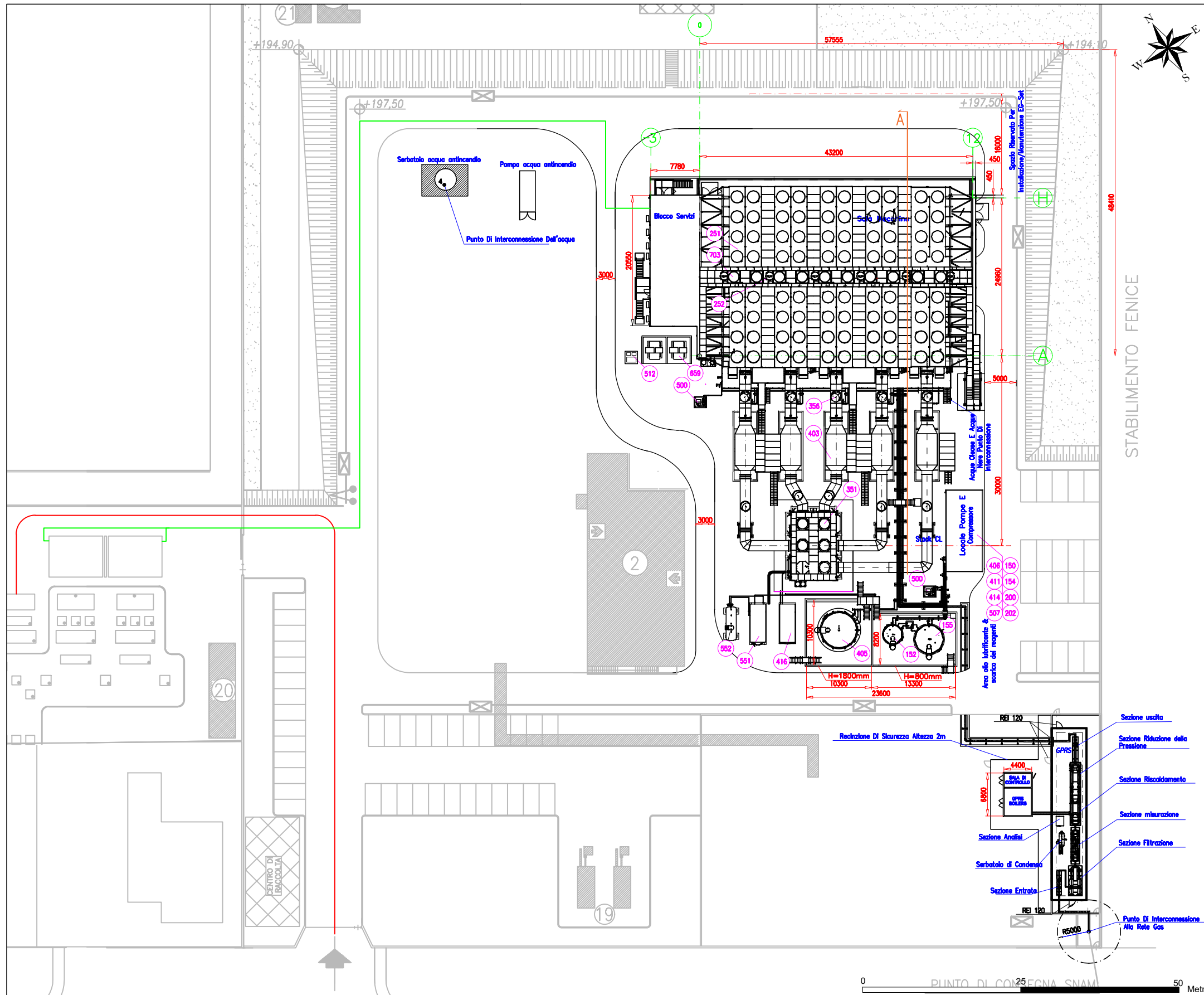
Saranno poi presenti ulteriori locali in adiacenza ad esso, quali il locale sistemi ausiliari e il locale compressori. La sala di controllo della centrale, nella quale saranno ridonati tutti i sistemi di avviso e controllo, sarà installata nell'edificio esistente che sarà ristrutturato per l'utilizzo.

Le nuove installazioni che verranno posizionate all'esterno, comunque localizzate in area pavimentata, comprendono la linea fumi e i camini, che saranno inseriti in apposita struttura reticolare, e i serbatoi di stoccaggio degli oli lubrificanti, che saranno dotati di appositi bacini di contenimento (vasca in c.a. di capacità adeguata, posizionata su area pavimentata).

In Figura 2.1.1a è presentato il layout della Centrale in progetto.

In sintesi la Centrale sarà dotata di:

- Motori del tipo Wärtsilä 18V50SG: si tratta di motori a 4 tempi ad accensione comandata e alimentati a gas naturale, operanti con una combustione magra. I motori sono turbocompressi e inter-refrigerati e verranno avviati tramite aria compressa, che verrà prodotta nell'apposita sezione di nuova realizzazione. I motori sono caratterizzati da:
 - sistema di ignizione gas;
 - sistema di lubrificazione;
 - impianto di raffreddamento a circuito chiuso;
 - sistema aria comburente;
- Sistemi ausiliari: per quanto riguarda i sistemi esistenti nel sito della Centrale, quali il sistema gas naturale, il sistema di approvvigionamento idrico e il sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue, essi saranno tutti utilizzati (a meno di eventuali adeguamenti) a servizio del nuovo impianto. Gli ulteriori sistemi ausiliari sono:
 - Modulo ausiliario motore;
 - Modulo gas combusto;
 - Unità di trattamento del combustibile;

Figura 2.1.1a **Layout della Centrale**

LEGENDA
SITE AREA:

- 157 - Unità di separazione olio
- 251 - Radiatore acqua di raffreddamento
- 252 - Vaso di espansione
- 351 - Silenziatore gas di scarico
- 356 - Disco di rottura
- 403 - Tubazione SCR (Riduttore Selettivo Catalitico)
- 416 - Container CEMS
- 500 - Pozzetto acque oleose
- 512 - Pozzetto di ispezione
- 551 - Unità trattamento acque (optional)
- 552 - Serbatoio acque trattate (optional)
- 651 - Trasformatore innalzatore di potenza
- 659 - Trasformatore ausiliario
- 670 - Convertitore di frequenza per radiatore
- 680 - Convertitore di frequenza per ventilatore
- 703 - Unità ventilazione

AREA SERBATOIO LO E SCR:

- 152 - Serbatoio di olio lubrificante pulito
- 155 - Serbatoio di olio lubrificante servizio
- 405 - SCR Serbatoio reagente

EDIFICIO POMPE E ARIA COMPRESSA:

- 150 - Pompa di scarico
- 154 - Pompa di trasferimento LO
- 200 - Instrument e working uta
- 202 - Starting uta
- 406 - Pompa di trasferimento urea
- 411 - SCR compressore
- 414 - Pompa di scarico urea
- 507 - Pompa di trasferimento acque nere



- Impianto olio lubrificante;
- Impianto aria compressa;
- Impianto di dissipazione termica;
- Unità aria comburente;
- Linea fumi;
- Impianto Elettrico che assicura l'esportazione dell'energia generata dai motori verso la rete nazionale e l'alimentazione degli ausiliari interni;
- Sistema di controllo che si articola su tre livelli: motore, impianto e remoto;
- Protezione antincendio formata da una combinazione di elementi attivi e passivi.

Per quanto riguarda l'alimentazione di gas naturale il sito è già connesso con la Rete Gas e non sono previste modifiche.

2.1.2 Elettrodotto in cavo interrato

La centrale in progetto sarà connessa alla RTN mediante un nuovo elettrodotto in cavo interrato alla tensione di 150 kV della lunghezza di circa 5,4 km.

Tale opera collegherà la sottostazione elettrica AT di centrale alla stazione RTN Melfi 380/150 kV.

In particolare il cavidotto (Figura 2.1.2a) si sviluppa dalla centrale di Snowstorm di Melfi partendo in direzione sud ed attraversando, con la tecnica Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), i binari della ferrovia "Gioia del Colle – Lacedonia", quindi si colloca lungo la viabilità di accesso al depuratore, su cui prosegue fino all'incrocio con la SP 124. Successivamente il tracciato si sviluppa lungo la SP 124 fino all'incrocio di questa con la SS 655 Bradanica e da qui il cavo si pone parallelamente a quest'ultima. Dopo circa 600 m, il collegamento attraversa la SS Bradanica in corrispondenza di un sottopasso esistente e da qui prosegue lungo una viabilità secondaria fino alla confluenza con la SP 149. Da questo punto il tracciato si pone parallelamente alla SP 149 e, attraversato il Vallone Catapane, si mantiene parallelo alla SP149, fino alla confluenza con la viabilità comunale che consente l'accesso alla stazione esistente di Terna.

Il percorso complessivo dei cavi è di circa 5,4 km e si sviluppa per gran parte su sedi stradali o nelle loro immediate adiacenze.

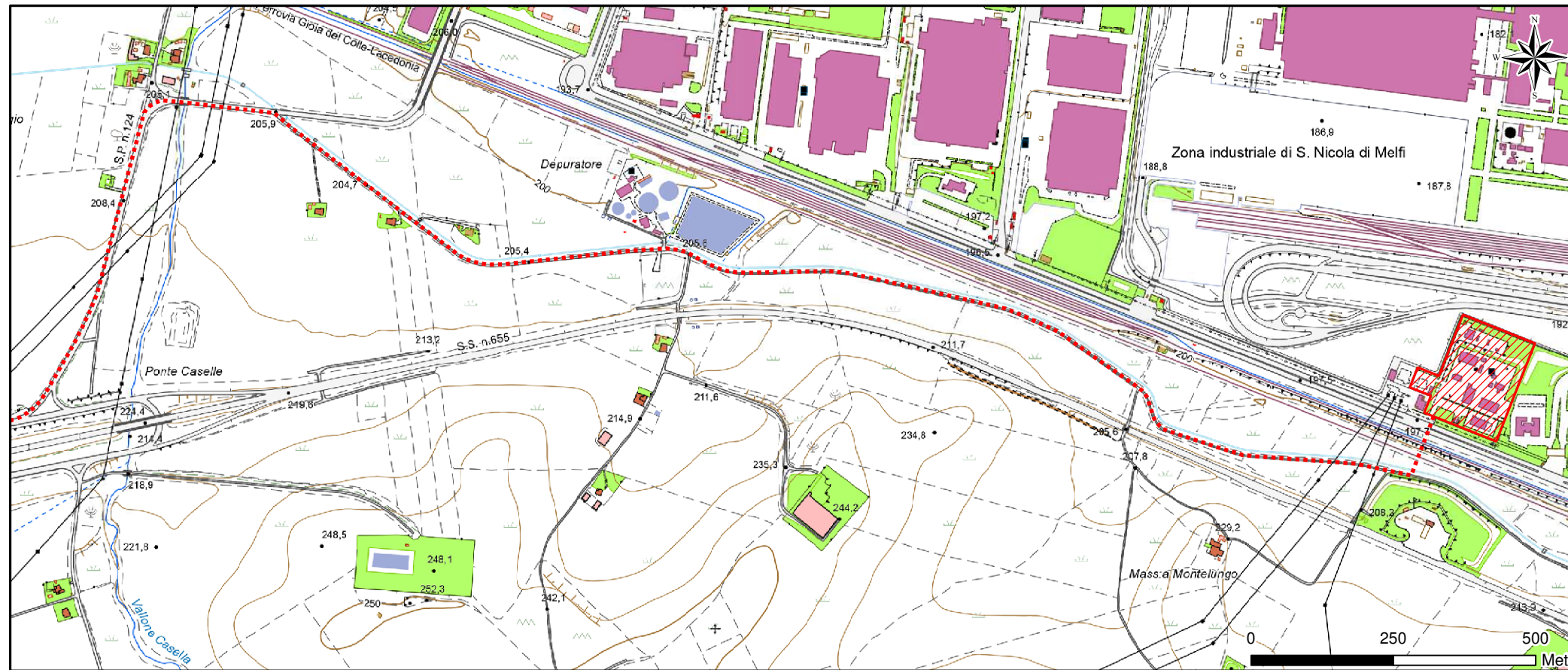
Ogni circa 500÷600 m è prevista una camera giunti per la connessione dei tratti di cavo. Tali camere sono realizzate alla profondità di circa 2 m e hanno dimensioni (lu x la x h) di 10 x 2,8, x 1 m.

2.2 Descrizione della fase di realizzazione degli interventi




2.2.1 Centrale

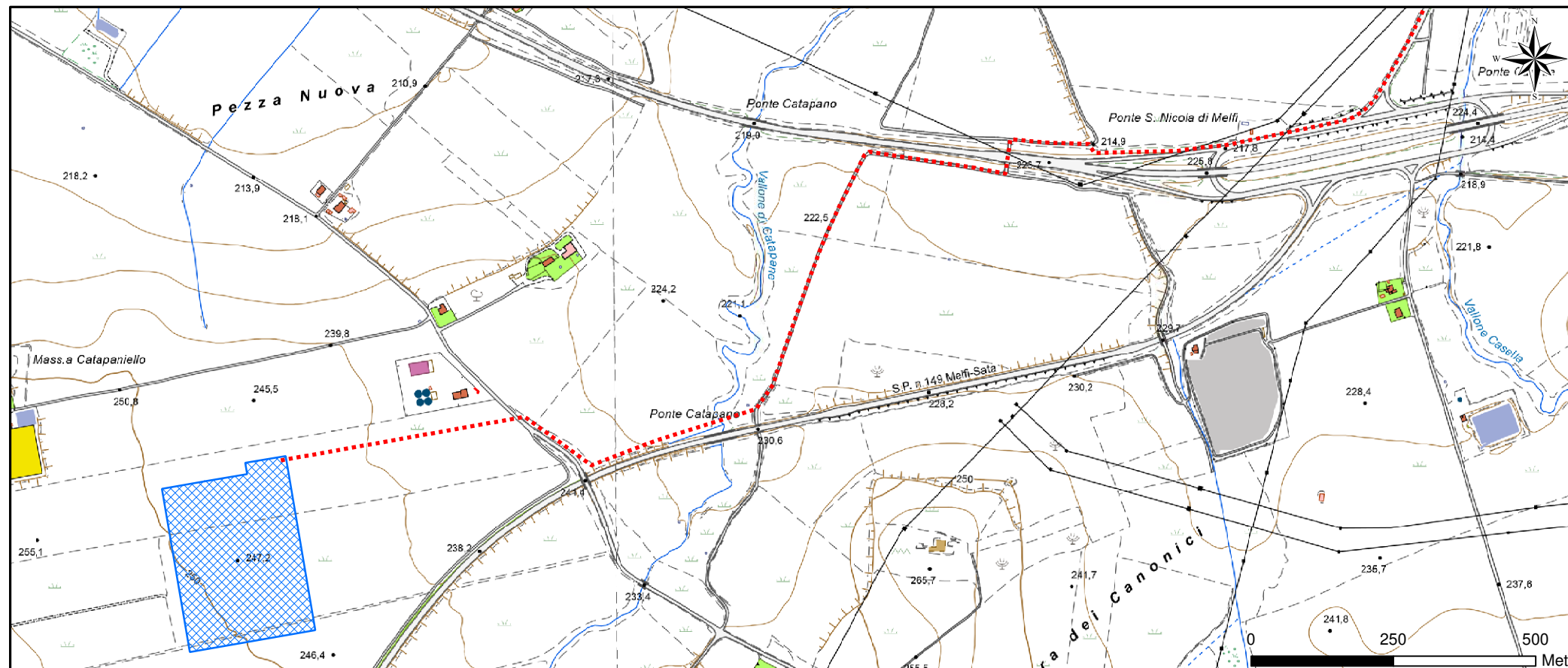
I tempi previsti per la realizzazione della centrale sono pari a 78 settimane.

Le attività di costruzione di tipo civile riguarderanno:

Figura 2.1.2a Tracciato dell'elettrodotto in cavo su Carta Tecnica Regionale (Scala 1:10.000)

LEGENDA

Interventi in progetto

-  CTE
-  Elettrodotto in cavo a 150kV
-  SE 380/150kV Melfi (esistente)



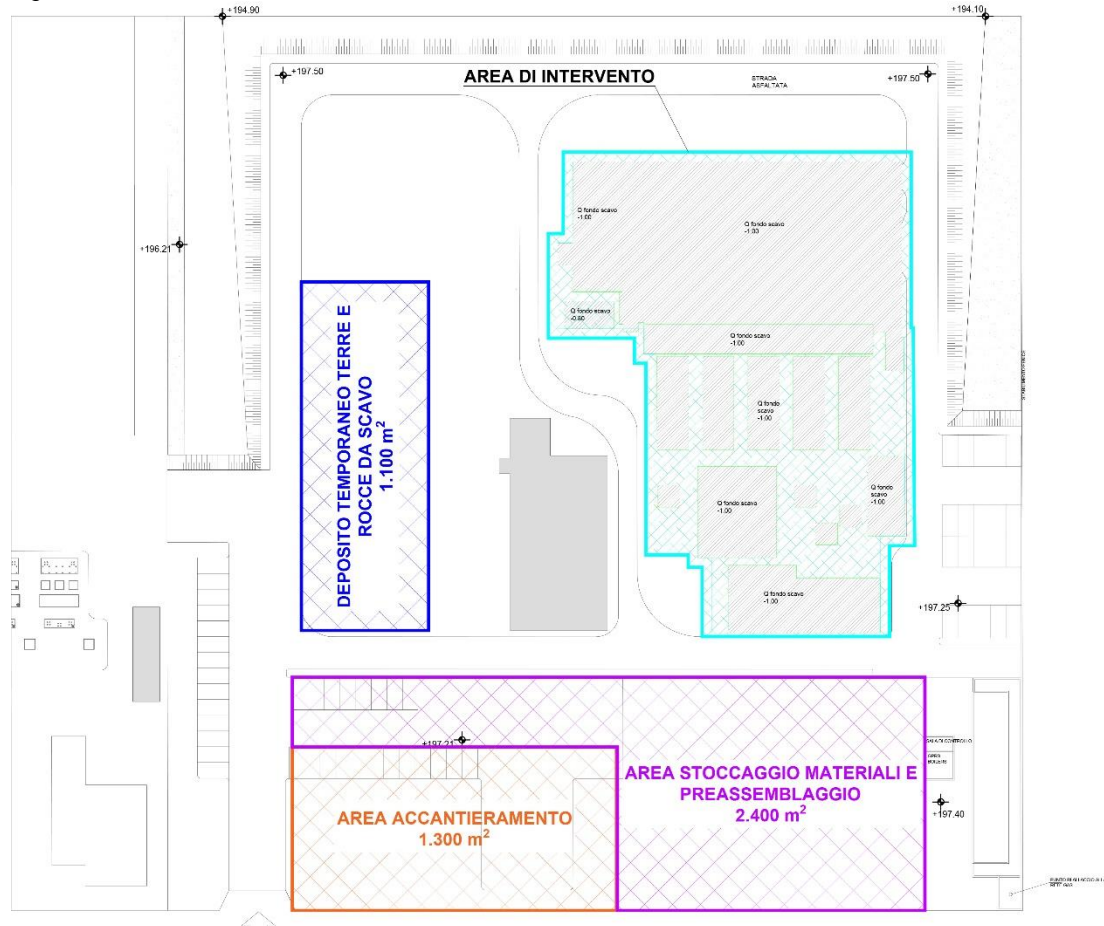
- installazione del cantiere;
- demolizione delle strutture esistenti;
- esecuzione scavi;
- esecuzione fondazioni;
- esecuzione opere in elevazione;
- montaggio componenti in carpenteria metallica;
- installazione apparecchiature;
- avviamento dell'impianto.

Nella seguente Figura 2.1.1a si riporta il dettaglio delle aree di cantiere.

Le aree di cantiere individuate sono:

- | | |
|--|-----------------------------|
| • area di intervento | 3.517 m ² circa; |
| • area di stoccaggio materiali e preassemblaggio | 2.400 m ² circa; |
| • deposito temporaneo terre e rocce da scavo | 1.100 m ² circa; |
| • aree di accantieramento. | 1.300 m ² circa. |

Figura 2.1.1a Individuazione delle Aree di Cantiere



Il sito è costituito da un'area pavimentata e da strutture in cls da demolire.

Innanzitutto si procederà alla demolizione delle strutture presenti nel sito, in particolare i muri tagliafuoco dei trasformatori MT/AT e di quelli BT/MT addossati all'edificio controllo, che invece sarà mantenuto e ristrutturato per il futuro utilizzo di centrale.

Le macerie derivanti dalle demolizioni saranno smaltite come rifiuti secondo le modalità stabilite dalla normativa vigente.

Si procederà quindi alla demolizione delle fondazioni insistenti nell'area di intervento e allo scavo del terreno sottostante per profondità tra gli 80 cm e il metro, mediante l'ausilio di martelli pneumatici, escavatore e pala meccanica per la rimozione delle macerie e il trasporto a recupero/smaltimento secondo le modalità stabilite dalla normativa vigente.

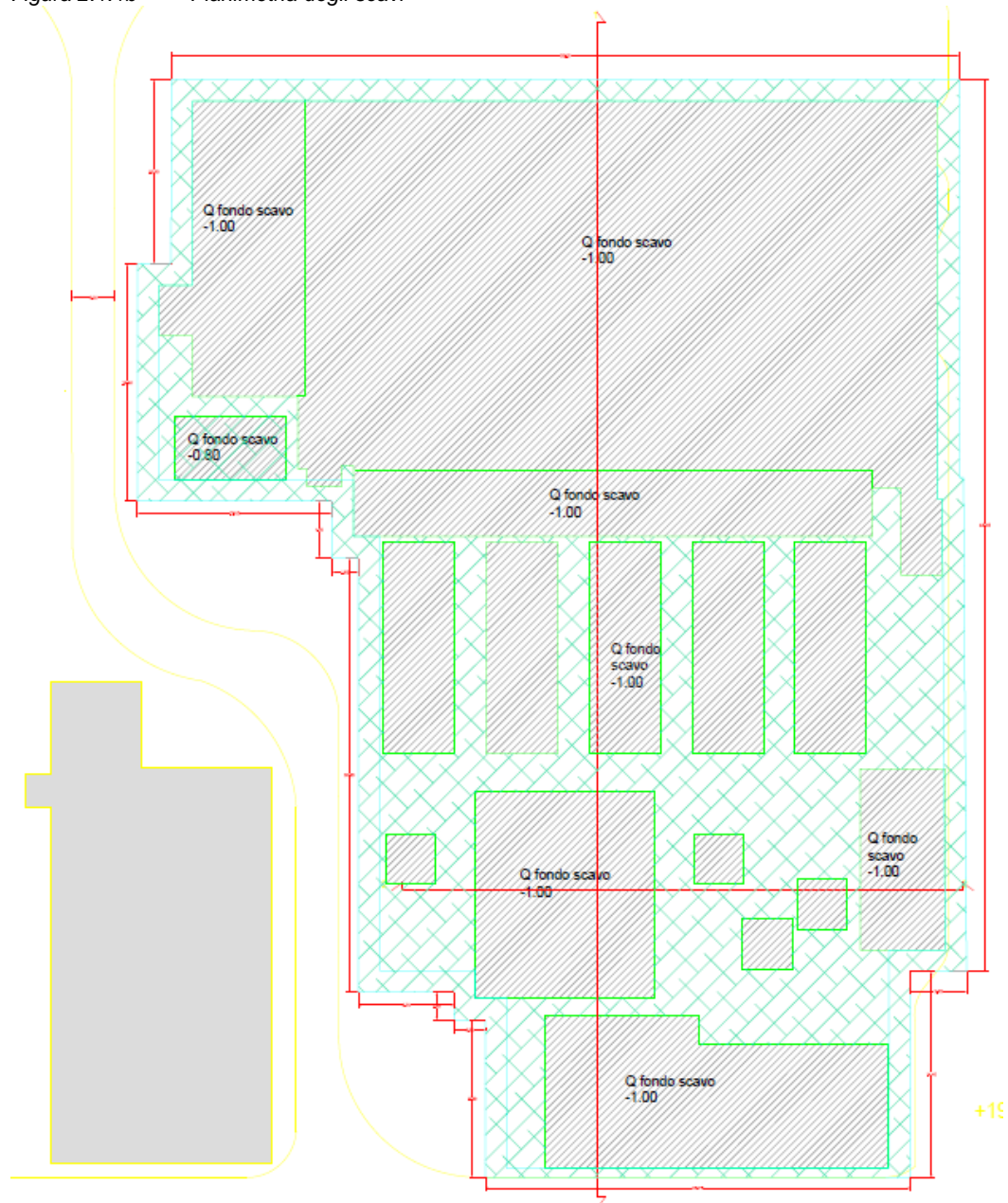
Nella seguente figura sono individuate le principali aree di scavo, che corrispondono a:

Ns rif.

R003-1667107PPI-V01

- sala macchine ed edificio di servizio;
- basamenti impianti DeNOX;
- basamento struttura reticolare camini;
- bacini di contenimento e basamenti area serbatoi;
- basamento edificio compressori;
- basamenti trasformatori.

Figura 2.1.1b Planimetria degli scavi



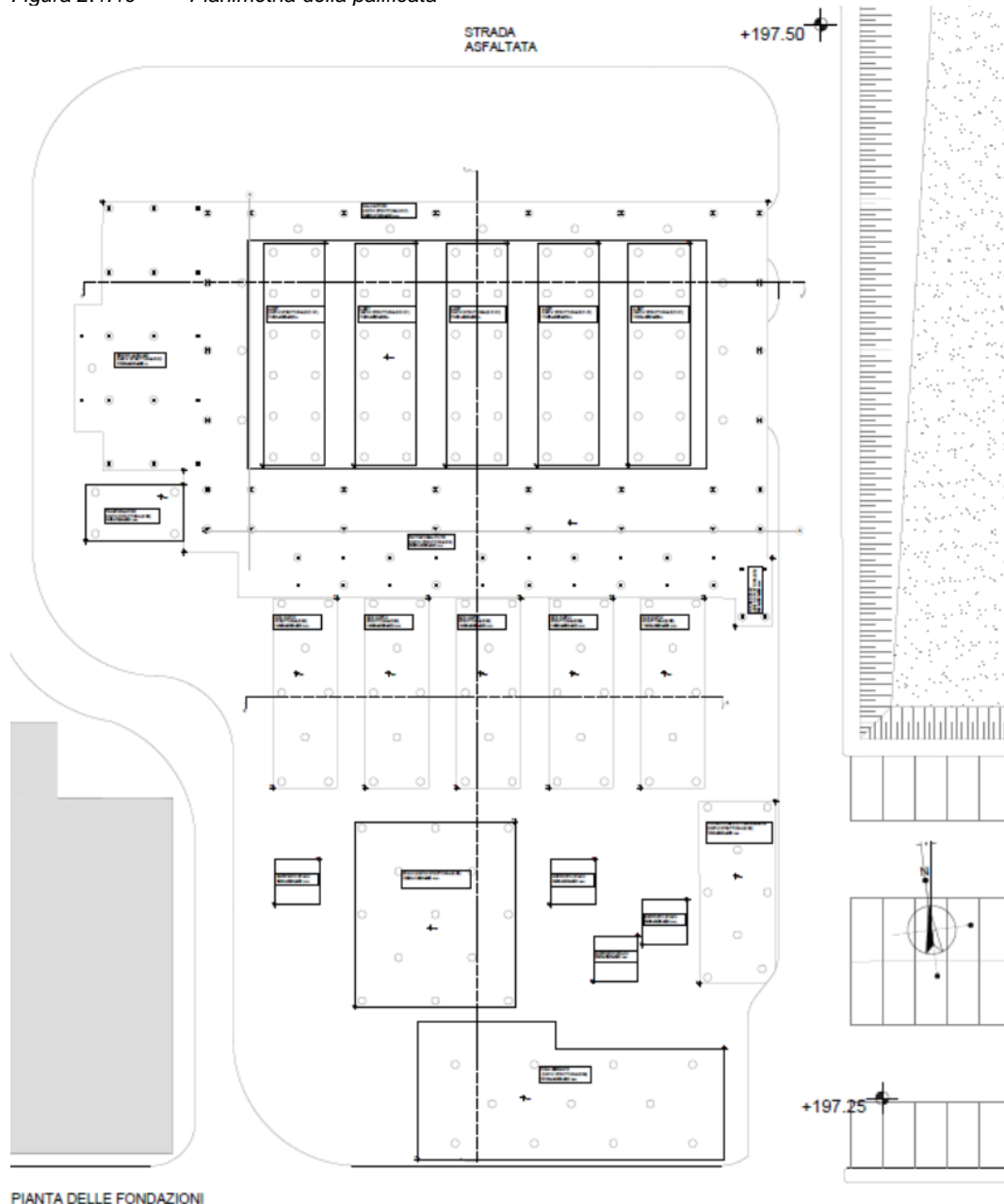
Le fondazioni saranno realizzate mediante l'esecuzione di pali trivellati del diametro di 600 mm e profondi 6 m.

Ns rif.

R003-1667107PPI-V01

È prevista l'esecuzione di una palificata composta da 200 pali, disposti come mostrato nella seguente figura.

Figura 2.1.1c *Planimetria della palificata*



La profondità dai pali è tale da non interferire con la falda freatica, che presenta uno stato di potenziale contaminazione per solventi clorurati e fluoruri. La profondità minima della falda, determinata dalle indagini svolte dal 2011 al 2016, nelle aree interessate dalla palificazione è di 8



m, dunque i pali, che saranno spinti alla profondità di 7 metri dal piano campagna, non determineranno alcuna interferenza mantenendo un franco minimo superiore a 1 m dalla falda.

Lo scavo del palo viene effettuato da una perforatrice a rotazione con apposito utensile (bucket) montato su asta telescopica e con circolazione di miscela bentonitica a sostegno dello scavo. Raggiunta la profondità richiesta, viene inserita l'armatura e quindi eseguito il getto di calcestruzzo con tubo convogliatore da autobetoniera e contemporaneo allontanamento della miscela bentonitica verso l'impianto di decantazione.

2.2.1.1 Computo degli scavi

Il progetto prevede che il totale dei terreni scavati sia pari a 3.690 m³, di cui 3.350 m³ provenienti dagli scavi e 340 m³ dalla perforazione dei pali.

Sono previsti rinterri per 1.420 m³: tali rinterri saranno realizzati utilizzando parte dei terreni scavati, qualora risultino idonei sia dal punto di vista qualitativo che delle caratteristiche geotecniche.

Il materiale scavato verrà sottoposto alle analisi di classificazione previste dalla normativa vigente, secondo quanto descritto al successivo §6. Se idonei, 1.420 m³ verranno utilizzati per i rinterri, mentre la restante parte, circa 2.270 m³, sarà inviata a recupero, come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

Si precisa che il progetto prevede che le terre scavate per la realizzazione delle opere civili saranno riutilizzate direttamente (ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale) per i rinterri, nello stesso sito di escavazione, se idonee dalle analisi di classificazione previste dalla normativa vigente, nel rispetto dell'art.185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Il solo materiale eccedente sarà inviato a recupero (e in subordine a smaltimento) come rifiuto, ai sensi della normativa vigente, in apposito centro specializzato; in tal caso i materiali da scavo risultano esclusi dalla disciplina dell'art.184-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. che definisce i "sottoprodotti".

2.2.2 Elettrodotta

In generale le operazioni di realizzazione dell'elettrodotta in cavo interrato si articoleranno secondo le seguenti fasi:

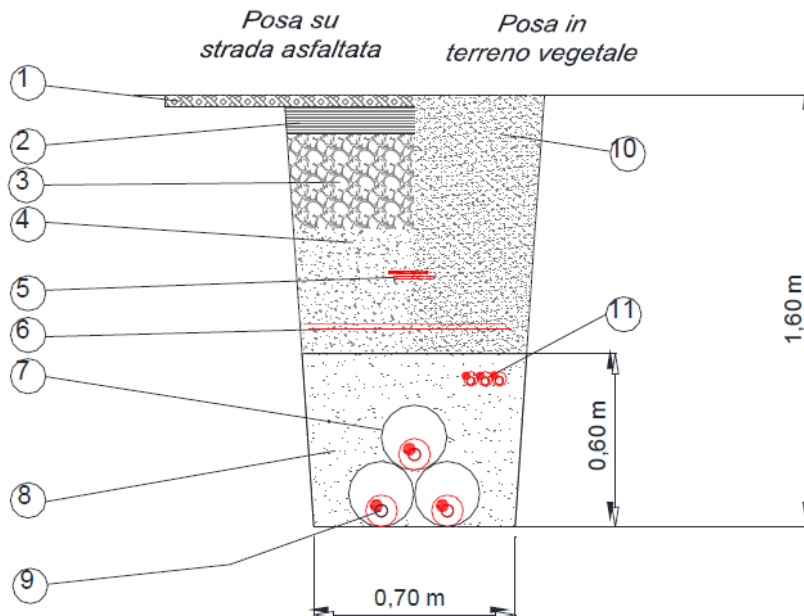
- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ricopertura della linea e ripristini.

L'esecuzione dell'opera procederà per tratte di 500-600 m, che potranno essere abbreviate in caso di strade particolarmente strette.

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

Nella seguente figura è presentato un tipico della trincea che sarà realizzata.

Figura 2.2.2a Sezione tipica di posa della linea in cavo AT



Legenda

1	Tappetino di usura	7	Tubo PEHD Ø 200 PN10
2	Binder di sottofondo	8	Riempimento di sabbia vagliata 0,70 m
3	Sottofondo in stabilizzato	9	Cavi XLPE a 150 kV
4	Materiale di riempimento	10	Terreno vegetale
5	Nastro di segnalazione in PVC	11	Tritubo PEHD - Ø 50 per Cavi di Servizio (Coax, Telefonico).
6	Rete in PVC		

Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine.

Si procederà quindi al rinterro dello scavo e alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- ripristini geomorfologici ed idraulici;
- ripristino del manto stradale;
- ripristino della vegetazione.



Per il superamento di corsi d'acqua o altre infrastrutture, se su sede stradale, si procederà allo staffaggio del cavidotto sulle strutture dei ponti, altrimenti si utilizzerà la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC).

2.2.2.1 Computo degli scavi

Il progetto prevede che il totale dei terreni scavati sia di 8.700 m³, di cui 7.350 m³ per la posa dei cavi e 1.350 m³ per le camere giunti.

Si prevede che i rinterri ammontino complessivamente 7.420 m³: tali rinterri saranno realizzati utilizzando parte dei terreni scavati, qualora risultino idonei sia dal punto di vista qualitativo che dalle caratteristiche geotecniche.

Il materiale scavato verrà sottoposto alle analisi di classificazione previste dalla normativa vigente, secondo quanto descritto al successivo §6. Se idonei, 6.000 m³ verranno utilizzati per i rinterri, mentre la restante parte, circa 2.700 m³, sarà inviata a recupero, come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

Si precisa che il progetto prevede che le terre scavate saranno riutilizzate direttamente (ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale) per i rinterri, nello stesso sito di escavazione, se idonee dalle analisi di classificazione previste dalla normativa vigente, nel rispetto dell'art.185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Il solo materiale eccedente sarà inviato a recupero (e in subordine a smaltimento) come rifiuto, ai sensi della normativa vigente, in apposito centro specializzato; in tal caso i materiali da scavo risultano esclusi dalla disciplina dell'art.184-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. che definisce i "sottoprodotti".

3 Inquadramento ambientale del sito

3.1 Inquadramento fisico e geografico

Il sito di realizzazione del progetto è localizzato nella zona industriale San Nicola di Melfi, provincia di Potenza, interamente compresa nel territorio comunale di Melfi, dal cui centro urbano dista circa 9 km, situato al confine Nord della Regione Basilicata a una quota di circa 198 m slm.

Il comune di Melfi è situato alla base del Monte Vulture, antico vulcano inattivo, al confine con la Puglia (provincia di Foggia) e la Campania (provincia di Avellino), confine segnato dal fiume Ofanto. Il territorio comunale, prettamente collinare, ospita l'ampia area industriale di San Nicola di Melfi, appartenente al Consorzio di Sviluppo Industriale della provincia di Potenza. Le fabbriche più importanti sono lo stabilimento della Barilla e, soprattutto, della SATA, che ospita una delle maggiori industrie di auto FCA – FIAT d'Europa (costruita a cavallo fra il 1991 ed il 1993). Nella zona industriale sono inoltre presenti altre imprese appartenenti in prevalenza al settore automobilistico.

3.2 Inquadramento geologico e geomorfologico dell'Area di Studio

Il territorio della Basilicata è caratterizzato da tre grandi unità morfologiche e geologiche come mostrato nello schema riportato (da Sella et al., 1988):

- a) l'Appennino, nel quale, dal punto di vista geologico, possono essere distinti due complessi fondamentali: uno calcareo-dolomitico (serie carbonatica), ed uno, in gran parte terrigeno, definito con il nome ampiamente comprensivo di flysch;
- b) la Fossa Bradanica, chiamata anche fossa premurgiana;
- c) l'Avampaese Apulo, rappresentato da una propaggine occidentale del tavolato murgiano pugliese.

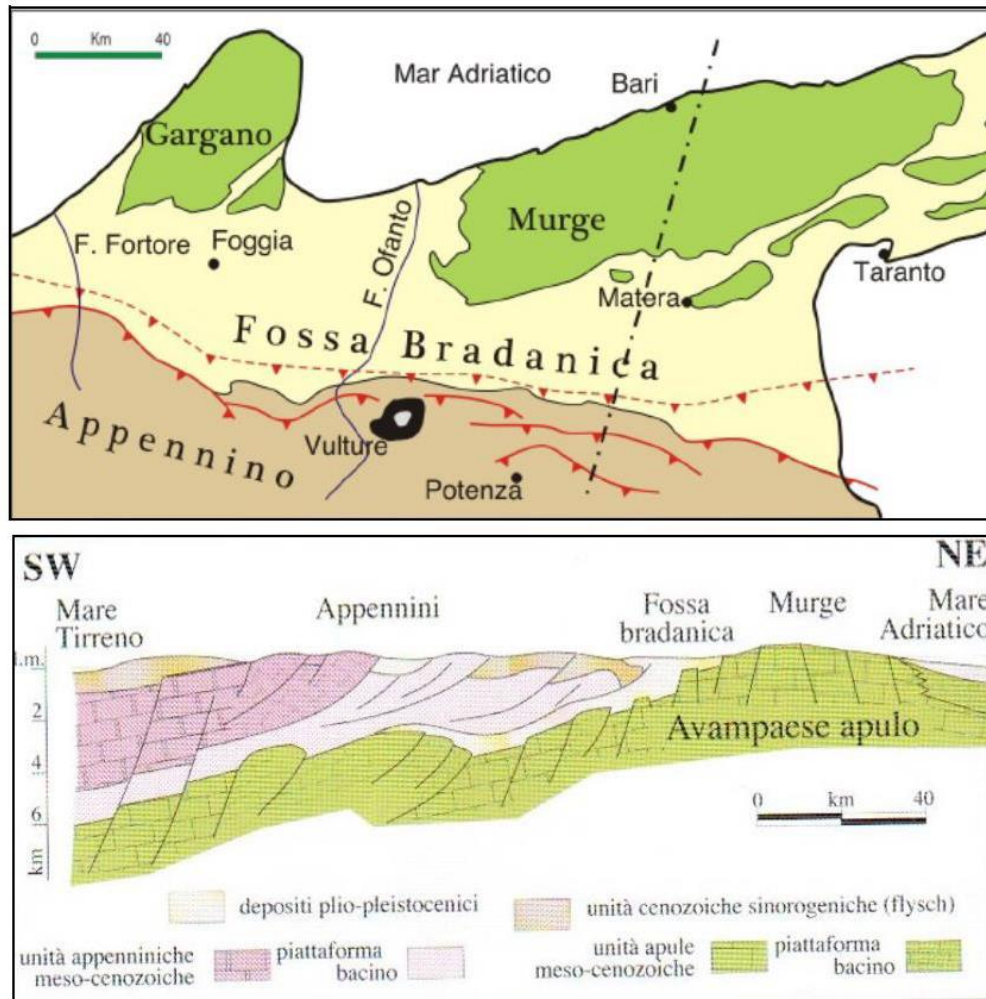
I rilievi dell'Appennino sono distribuiti in dorsali con allineamento NWSE e con quote decrescenti procedendo da ovest verso est. Lungo il versante tirrenico sono presenti i rilievi più elevati ed estesi, costituiti dai massicci calcarei e dolomitici dell'Alburno, dei monti di Sala Consilina, Lagonegro e del Pollino, che si susseguono in una catena. Questa, nella porzione meridionale della regione, si scompone in gruppi montuosi più isolati, come il Monte Sirino e il Volturino. Procedendo verso est, e quindi nella parte centrale del territorio regionale, si passa alle più blande ondulazioni del flysch e delle argille scagliose, spesso interessate da ingenti movimenti franosi.

Verso est, la Fossa Bradanica è caratterizzata da forme meno tormentate e più dolci, costruite dalle formazioni clastiche conglomeratiche, sabbiose e argillose di età più recenti che sono incise dalle valli dei principali corsi d'acqua, e che si raccordano con regolarità ai terrazzi marini, alle pianure e alle aree dunali della costa ionica.

Infine, un'area morfologica del tutto caratteristica e unica è rappresentata dalla regione vulcanica del Vulture, dominata dalla presenza dell'edificio vulcanico principale, e caratterizzata dalle piane a materiali piroclastici sottostanti. La formazione vulcanica (che caratterizza l'abitato di Melfi),

poggia su terreni sedimentari in facies di "Flysch" caratteristici dell'Appennino Lucano e su termini Plio- Pleistocenici, in facies argillososabbiosa, della Fossa Bradanica.

Figura 3.2a Schema del sistema Catena-Avanfossa-Avampaese attuale (da Sella et al., 1988)



L'area di studio si trova al limite occidentale della Fossa Bradanica in prossimità della zona dell'appennino.

Il bacino di avanfossa bradanica è allungato in direzione NO-SE (lungo 200 km e ampio da 15-20 fino a 50-60 km) ed è colmato da una potente successione sedimentaria essenzialmente silicoclastica, di età Plio-Pleistocenica, spessa fino a 2-3 km.

Il substrato della successione della Fossa Bradanica è rappresentato dai carbonati della piattaforma apula di età Meso-Cenozoica, che attraverso un sistema di faglie dirette formano una struttura a gradinata (sistema ad horst e graben) di cui l'altopiano murgiano rappresenta la zona di culminazione assiale (Ricchetti et al.,1980).



I primi sedimenti della serie bradanica sono costituiti da argille marnose (emipelagiti di mare poco profondo) spesse 100-150 m, di età via via più recente procedendo da ovest verso est, in conseguenza della migrazione del bacino nella stessa direzione. Le emipelagiti evolvono a sedimenti siltosi e sabbiosi spessi fino a 2000 m che rappresentano depositi di bacino profondo dovuti ad un'intensa sedimentazione torbiditica.

Sui tali depositi torbiditici poggiano altri sedimenti di origine marina di età pleistocenica costituiti dalle argille siltose di mare poco profondo, spesse alcune centinaia di metri. La successione bradanica si chiude con depositi clastici (sabbie e conglomerati) di ambiente litorale (spiaggia e delta) e di ambiente continentale (piana alluvionale di tipo braided e fluviolacustre) che testimoniano la regressione marina e la contestuale emersione dell'area iniziata nel Pleistocene inferiore (1.8 Ma).

Il bacino bradanico si inizia a delineare nel Pliocene inferiore (5 Ma); esso deve la sua formazione alla subduzione verso ovest della litosfera adriatica (Royden et al. 1994). Come conseguenza di ciò si ha l'ingressione marina ed un progressivo approfondimento del bacino. Tale approfondimento è guidato dalla retroflessione della litosfera adriatica e dal carico litostatico della catena appenninica il cui fronte progressivamente si sposta verso ovest sovrapponendosi agli stessi depositi di avanfossa.

A partire dal Pleistocene inferiore-medio (0.6-0.7 Ma), l'arretramento della litosfera rallenta a causa della resistenza a subdurre della spessa litosfera continentale adriatica (Doglioni et al., 1994).

Inizia una fase di sollevamento regionale e di regressione marina testimoniata dalla presenza di un trend regressivo nei sedimenti bradanici (argille-sabbie-conglomerati). Con il colmamento del bacino si ha l'emersione dell'intera area che da quel momento in poi non subisce movimenti significativi e ciò si riflette sull'assenza di deformazioni importanti; l'assetto geologico generale è caratterizzato da una giacitura degli strati suborizzontale o clinostratificata secondo l'originaria superficie deposizionale.

3.3 Geologia e Geomorfologia del Sito di Progetto

L'intera area in generale si caratterizza per la presenza di depositi alluvionali riconducibili al fiume Ofanto, frequentemente ricoperti da spessori di potenza variabile di terreni vegetali e di riporto vista la vocazione prettamente industriale della zona.

Le alluvioni poggiano su terreni argillosi e argilloso-marnosi pliocenici che affiorano più a sud, a valle del rilievo di Monte Galliano.

All'estremità sud-orientale dell'area di studio, in sinistra orografica del torrente Olivento, sono presenti, inoltre, depositi vulcanici pleistocenici del Vulture.

I depositi quaternari che caratterizzano estesamente l'area di studio (fig.5) sono riconducibili a due differenti ordini di terrazzi fluviali del fiume Ofanto:

- il più antico, alto 15-20 metri rispetto all'alveo attuale, interessa buona parte dell'area industriale compresa il sito di studio ed è costituito da ghiaie, sabbie e limi localmente torbosi, e a contenuto argilloso variabile;
- il secondo, più recente e poco superiore all'alveo attuale, interessa esclusivamente l'estremità nord-occidentale in prossimità dell'alveo dell'Ofanto.

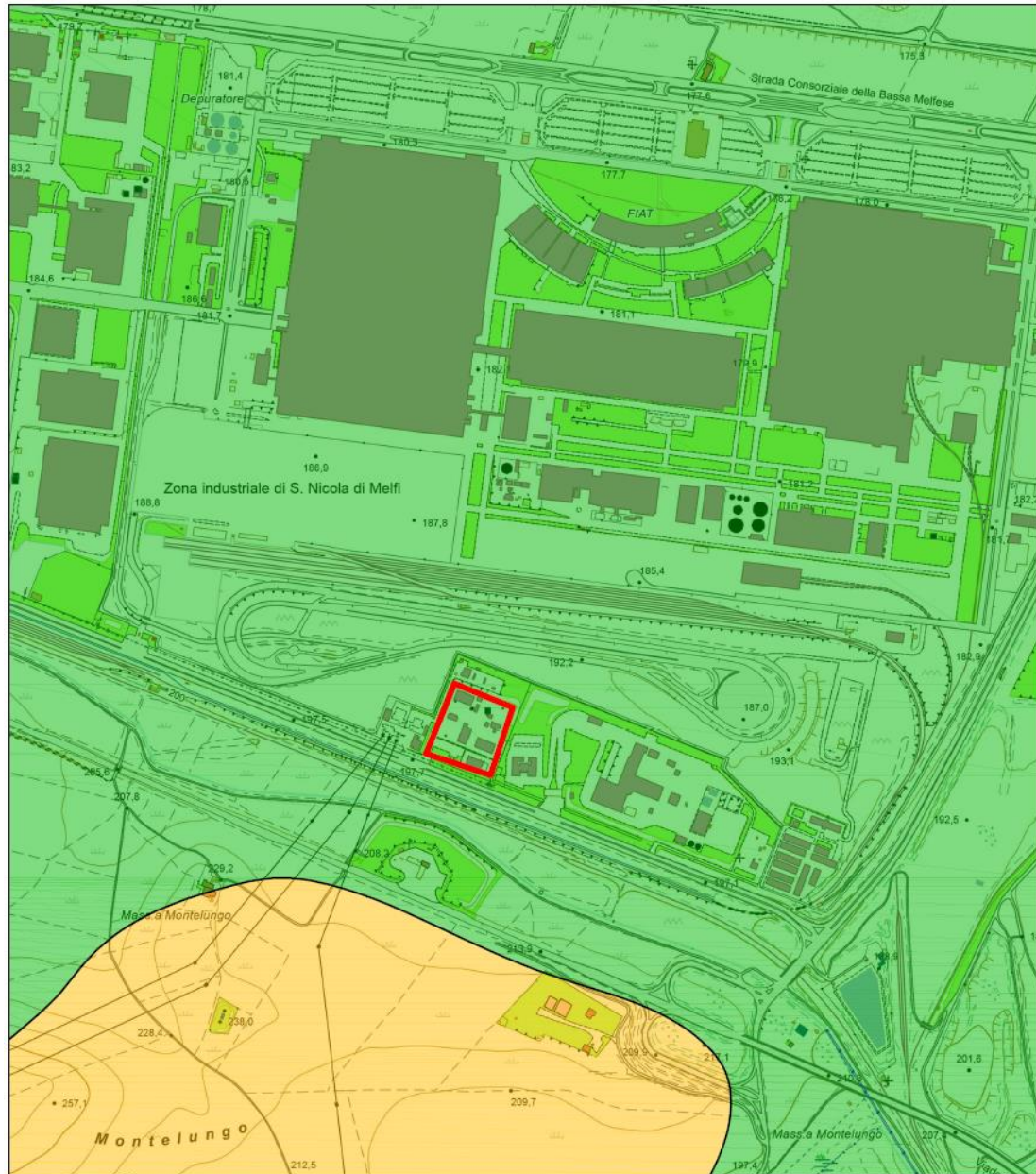
Dall'analisi delle indagini eseguite per la redazione delle relazioni geologica e geotecnica (allegate al progetto delle opere) e da dati pregressi sull'area, i depositi pleistocenici (alluvioni terrazzate) presentano numerose eteropie laterali data la natura stessa di questa formazione.

In particolare la sequenza stratigrafica dell'area dove verrà realizzata la centrale vedrebbe dall'alto verso il basso i seguenti termini litologici:

1. Riporto antropico eterogeneo di limi frammisti a brecce calcaree
2. Sabbie limose frammiste a ghiaie
3. Argille limose grigio azzurre omogenee consistenti e plastiche Il substrato geologico pliocenico intercettato da tutti i sondaggi pregressi eseguiti sull'area e da quello realizzato, risulta costituito da argille marnose grigio-azzurre con rari livelli di sabbie siltose grigie, e si attesta ad una profondità variabile tra circa 6 e 15 m da p.c., in particolare nella zona della nuova centrale a circa 6 m da p.c..

I depositi fluvio-lacustri pleistocenici sono spesso ricoperti da spessori talora consistenti di materiale antropico, costituito da misto granulare per rilevati, detrito e riporto poligenico prevalentemente ghiaioso a matrice sabbioso-argillosa.

Figura 3.3a Carta geologica



LEGENDA



Alluvioni terrazzate: Terrazzi medi dell'Ofanto e del Carapelle alti 15 m ca sull'alveo attuale costituiti in prevalenza da ghiaie e sabbie localmente torbose (Pleistocene medio-sup.)



Argille e argille marnose grigio azzurrognole, localmente sabbiose con Bulimine, Bolivine, Cassiduline e Globigerane (Pliocene)



Area della centrale

3.4 Inquadramento urbanistico e uso delle aree di intervento

Il sito di realizzazione della centrale è localizzato in un'area comprese nel Piano Particolareggiato del nucleo di S. Nicola di Melfi del Consorzio per lo Sviluppo Industriale della Provincia di Potenza e ricade nella zona definita "PRE - Zona per Attività produttive attualmente insediate" regolamentata all'art.4 delle NTA del Piano, che prevede che tali zone siano destinate agli insediamenti produttivi.

Nella figura 3.4a si riporta un estratto del Piano particolareggiato.

Presso il sito di progetto era operativa fino al 2012 una centrale turbogas della potenza di circa 214 MWth, autorizzata Decreto MICA del 05/06/1993, successivamente sostituito dall'AIA (DGR n 1455 del 05/08/2009, tuttora in essere) rilasciata alla BGIP SpA e volturata nel 2013 a Snowstorm srl.

Tale centrale, costruita nel periodo 1995-1997 per conto della società Serene SpA, entrò in esercizio commerciale nel 1997. Il 15/06/2007 la Società Serene SpA ha cambiato la propria denominazione in BG Italia Power SpA (BGIP).

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato, che si sviluppa in prevalenza su sedi stradali, interessa il comune di Melfi, il cui Piano Regolatore Generale (PRG) destina le aree interessate a zone E per attività primarie.

Nella successiva figura è riportato un estratto del PRG del Comune di melfi.

Figura 3.4a Estratto Tavola 4b "Planimetria Piano Particolareggiato" ASI Provincia Potenza

LEGENDA
Interventi in progetto


CTE



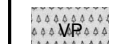
Elettrodotto in cavo a 150kV



Agglomerato industriale S. Nicola di Melfi



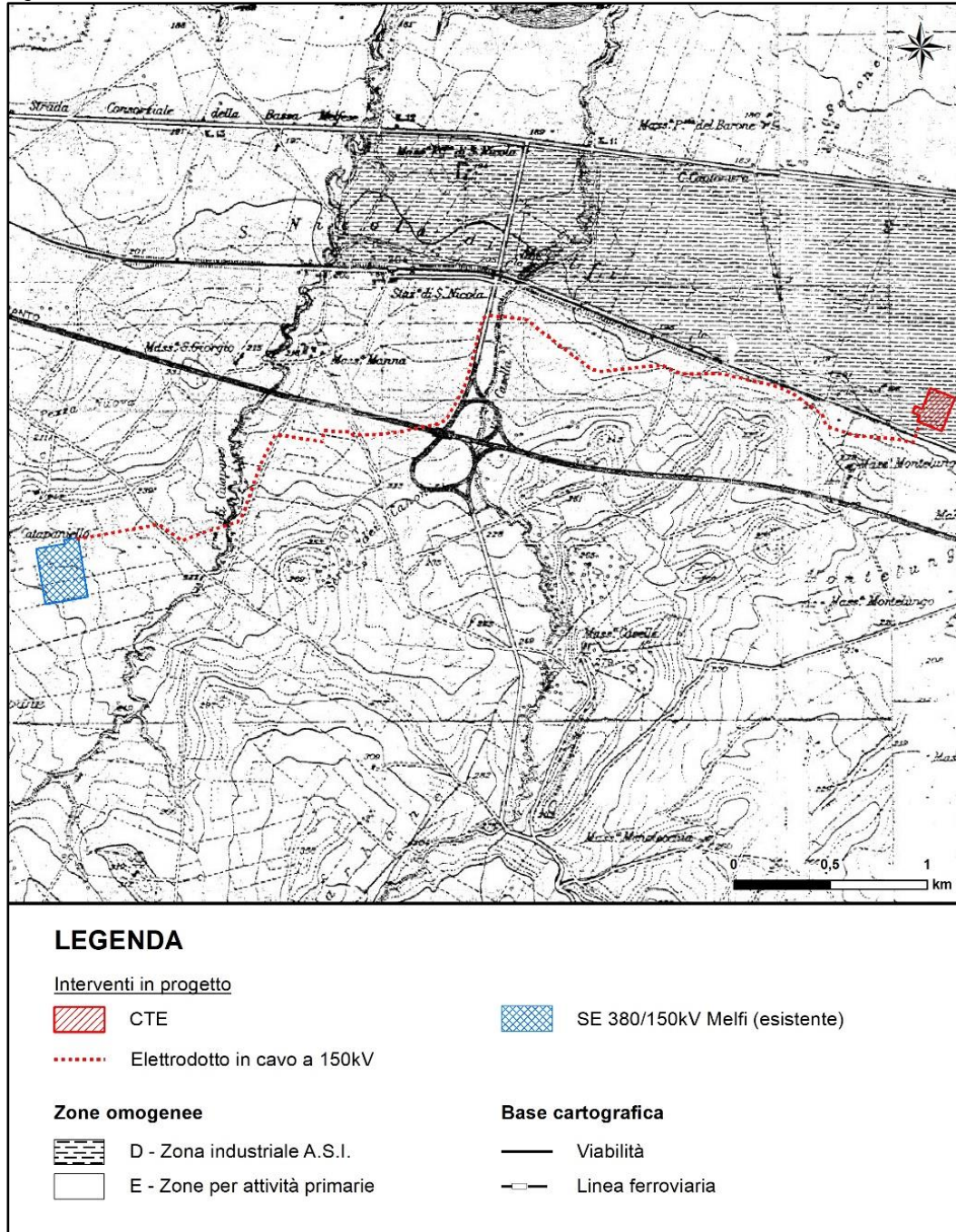
Zone per attività produttive attualmente insediate


 Zona del Centro Direzionale e/o servizi generali:
7 - Caserma VV.FF.


Aree di rispetto e/o parcheggi pubblici

0 0,5 1 km

Figura 3.4b Estratto Tavola 3a "Zonizzazione" – PRG Melfi



3.5 Ricognizione dei siti a rischio di potenziale inquinamento

A seguito di informazioni pubbliche (presenti sul sito web di ARPA Basilicata) relative alla contaminazione delle acque di falda da solventi clorurati e alogenati nei piezometri di monitoraggio più prossimi alla Centrale e alle attività di messa in sicurezza di emergenza messe



in atto sul sito adiacente in cui è installato il Termovalorizzatore EDF Fenice, BGIP, negli anni 2011-2012, effettuò una serie di attività di indagine ambientale presso la Centrale di Melfi allo scopo di verificare lo stato di qualità delle acque sotterranee.

Tali attività sono consistite nella realizzazione di:

- perforazione ed installazione di 3 piezometri di monitoraggio (P1-11, P3-11 e P4-11);
- raccolta ed analisi (alla ricerca dei soli solventi clorurati e alogenati) di campioni di acque sotterranee.

A seguito delle risultanze analitiche di laboratorio sui campioni di acqua di falda prelevati, BGIP ha comunicato, come soggetto non responsabile, agli enti preposti la potenziale contaminazione delle acque sotterranee su cui insiste la centrale e contestualmente ha avviato una serie di misure di protezione e prevenzione, che hanno previsto l'installazione di ulteriori 3 piezometri di controllo e il successivo campionamento delle acque sotterranee dalla rete piezometrica (6 punti totali di campionamento).

Ulteriori campagne di campionamento sono state eseguite nei mesi di Aprile, Luglio, Novembre 2012 e Marzo 2013.

Il 28 Dicembre 2012 la società Snowstorm Srl è divenuta proprietaria del sito. Nel sito, in cui la centrale a turbogas era stata posta in "manutenzione conservativa" nel luglio 2012, data dalla quale non è più stata svolta alcuna attività industriale in sito.

Il 10/05/2013 Snowstorm srl, con lettera di formale notifica ai sensi dell'art. 245 del D.Lgs. 152/2006, comunicava al Comune di Melfi, come soggetto non responsabile, il rilevamento del superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) presso il Sito, e quindi il 22/05/2013 Snowstorm Srl trasmetteva la relazione descrittiva dei risultati delle analisi effettuate sui campioni delle acque di falda prelevati nei mesi di Aprile, Luglio e Novembre 2012 e Marzo 2013 ed i relativi certificati analitici a completamento delle misure di prevenzione e protezione individuate.

Già nel Febbraio 2013 Snowstorm si era comunque attivata per l'esecuzione di una ulteriore indagine ambientale su base volontaria su suolo, sottosuolo e acque di falda.

Il 12/07/2013 Snowstorm Srl trasmetteva la relazione descrittiva relativa ai risultati relativi a tale indagine sui campioni di suolo, sottosuolo e acque di falda presso la centrale di Melfi.

Va evidenziato che l'indagine non ha evidenziato alcun superamento delle CSC per l'uso commerciale/industriale nel suolo e nel sottosuolo del sito, limitando la contaminazione alle sole acque sotterranee.

Nel Luglio 2013 Snowstorm ha effettuato una nuova campagna di monitoraggio in cui sono state effettuate misure freatiche, nonché sono stati eseguiti il campionamento ed analisi delle acque di falda per i soli parametri che nelle indagini precedenti avevano evidenziato delle eccedenze delle CSC, attività che sono state ripetute nel Gennaio 2014 e nel Gennaio 2016.

Il 13/03/2018 si è tenuto presso gli uffici della Regione Basilicata un Tavolo Tecnico convocato dal Comune di Melfi sulla potenziale contaminazione rilevata presso il sito Snowstorm durante il quale sono state formulate da parte degli Enti presenti indicazioni in merito alla realizzazione del Piano di Caratterizzazione e di un'analisi di rischio preliminare.

Snowstorm ha proceduto alla redazione del Piano di caratterizzazione e dell'analisi di rischio che ha presentato al Comune di Melfi. Il piano è stato discusso nella Conferenza di Servizi del 12/07/2018, a cui hanno partecipato la Provincia di Potenza, ARPAB e il Comune di Melfi esprimendo prescrizioni in merito ai documenti presentati.

La Giunta comunale di Melfi ha quindi approvato con DGC n. 128 del 22/10/2018 il progetto di caratterizzazione dell'area.

Tale caratterizzazione è attualmente in corso.

Per maggiori dettagli si veda il Piano di caratterizzazione (allegato A al SIA) e l'analisi di rischio preliminare (Allegato B al SIA) predisposti da SnowStorm.

al SIA

Si segnala inoltre che analoghe procedure sono state avviate anche da altre aziende insediate nella zona industriale di S. Nicola di Melfi, quali Fenice SpA, SATA (FCA – FIAT), Magneti Marelli.

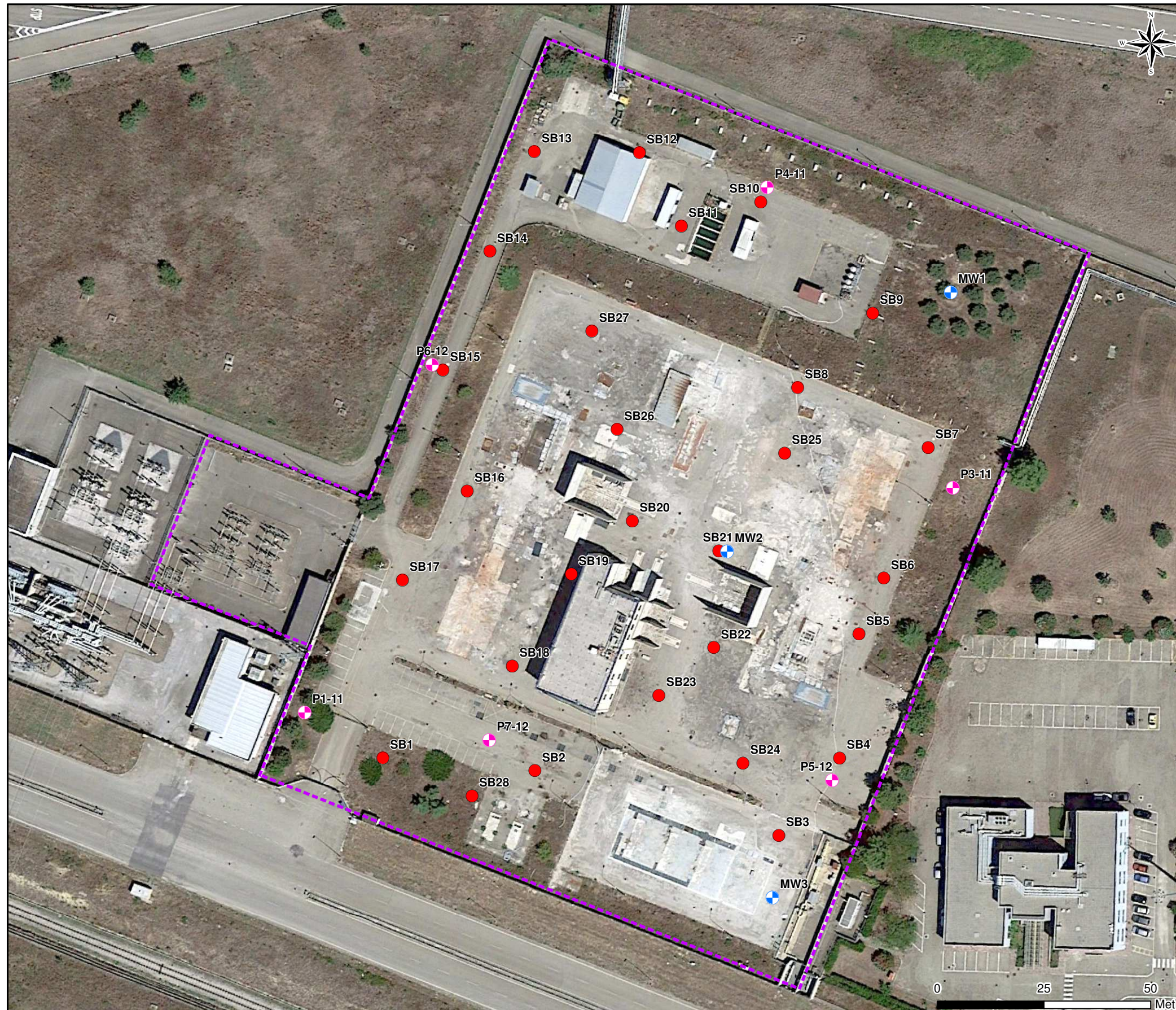
4 Stato qualitativo del suolo, sottosuolo e acque sotterranee del Sito

Nel presente paragrafo, sulla base delle informazioni contenute nel Piano di Caratterizzazione e relativi allegati (Allegato A del SIA), si riassumono i risultati ottenuti dalle varie indagini eseguite, tenendo comunque presente che le indagini di caratterizzazione approvate del Comune di Melfi sono attualmente in corso.

Tabella 4a Indagini eseguite nel sito

Riferimento	Oggetto
D'Appolonia – Dic. 2011	<ul style="list-style-type: none"> perforazione ed installazione di 3 piezometri di monitoraggio (P1-11, P3-11 e P4-11);
D'Appolonia – Feb. 2012	<ul style="list-style-type: none"> raccolta ed analisi (alla ricerca dei soli solventi clorurati e alogenati) di campioni di acque sotterranee.
D'Appolonia – Apr. 2012	<ul style="list-style-type: none"> perforazione ed installazione di 3 nuovi piezometri di monitoraggio (P5-12, P6-12 e P7-12); raccolta ed analisi (alla ricerca dei soli solventi clorurati e alogenati) di campioni di acque sotterranee; video ispezione e prove di tenuta delle reti fognaria tecnologiche, chimiche e meteoriche; raccolta ed analisi (alla ricerca dei soli solventi clorurati e alogenati) di campioni di acque chimiche, tecnologiche
D'Appolonia – Lug. 2012	<ul style="list-style-type: none"> raccolta ed analisi (alla ricerca dei soli solventi clorurati e alogenati) di campioni di acque sotterranee
D'Appolonia – Nov. 2012	<ul style="list-style-type: none"> raccolta ed analisi (alla ricerca dei soli solventi clorurati e alogenati) di campioni di acque sotterranee
ERM – Mar. 2013	<ul style="list-style-type: none"> perforazione di 28 sondaggi geognostici (SB01 ÷ SB28) realizzazione di 6 trincee esplorative Esecuzione 3 slug test raccolta ed analisi (alla ricerca dei parametri di cui alla tabella 1 B e 2 dell'allegato V alla parte V del D.Lgs 152/2006) di campioni di acque sotterranee, suolo e sottosuolo
ERM – Lug. 2013	<ul style="list-style-type: none"> raccolta ed analisi (alla ricerca dei parametri rilevati nella precedente campagna) di campioni di acque sotterranee
ERM – Gen. 2014	<ul style="list-style-type: none"> raccolta ed analisi (alla ricerca dei parametri rilevati nella precedente campagna) di campioni di acque sotterranee)
ERM – Gen. 2016	<ul style="list-style-type: none"> perforazione ed installazione di 3 nuovi piezometri di monitoraggio falde superficiali e profonde (MW1, MW2 e MW3) raccolta ed analisi (alla ricerca dei parametri fluoruri, TCM e TCE) di campioni di acque sotterranee; Approfondimento idrogeologico
GeoTest – Mag. 2018	<ul style="list-style-type: none"> 7 profili elettrici tomografici in configurazione Wenner e Dipolo-Dipolo 59 profili radar a frequenza di 250 MHz 27 profili radar a frequenza di 100 MHz

Nel corso delle indagini sono stati installati 6 piezometri, di cui uno (P6-12) è risultato sempre secco, e sono state rilevate le seguenti quote piezometriche. La localizzazione dei piezometri è riportata nella figura 4a.

Figura 4a Ubicazione dei punti di indagine (Scala 1:1.000)

LEGENDA




-  Sito di intervento
- SB**
-  Sondaggi
- P**
-  Piezometri
- P**
-  Piezometri 2016

Tabella 4b Piezometri installati e quote piezometriche rilevate

Id.	Posizione idrogeologica	Profondità livello di falda da bocca pozzo [m]					
		Feb 2012	Apr 2012	Mar 2013	Lug 2013	Gen 2014	Gen 2016
P1-11	monte	3,0		3,21	3,44	3,56	4,01
P3-11	valle	26,5		27,57	27,6	27,66	27,69
P4-11	valle	25,5		26,455	26,48	26,54	26,54
P5-12	monte	---	12,5	8,76	8,89	8,81	8,68
P6-12	n.d.	---	---	---	---	---	---
P7-12	monte	---	2,54	2,64	3,21	2,84	3,20

4.1 Indagini iniziali (2011- 2012)

Le indagini iniziali (2011- 2012), eseguite su incarico di BGIP, hanno interessato le sole acque sotterranee e un ristretto set di parametri (soventi clorurati e alogenati), in quanto solo su tale matrice e per tali sostanze era segnalata la contaminazione. Nella seguente tabella si riportano i risultati ottenuti.

Tabella 4.1a Risultati indagini anni 2011-2012

Campione	1,2-DCP	BDM	TCM	PCE	TCE	Σ
CSC	0,15	0,17	0,15	1,1	1,5	10
Febbraio 2012						
P1-11	< l.r.	0,211	1,58	< l.r.	< l.r.	1,58
P3-11	< l.r.	< l.r.	0,62	1,53	8,94	11,1
P4-11	0,367	0,101	1,26	0,391	5,38	7,02
P5-12	-	-	-	-	-	-
P7-12	-	-	-	-	-	-
Aprile 2012						
P1-11	< l.r.	0,11	1,3	0,03	< l.r.	1,33
P3-11	< l.r.	0,07	0,24	0,14	0,77	1,15
P4-11	0,28	< l.r.	0,94	0,15	3,09	4,18
P5-12	< l.r.	< l.r.	0,16	0,06	< l.r.	0,22
P7-12	< l.r.	< l.r.	0,08	< l.r.	< l.r.	0,08
Luglio 2012						
P1-11	< l.r.	< l.r.	0,287	< l.r.	1	2
P3-11	< l.r.	0,018	0,106	< l.r.	< l.r.	< l.r.
P4-11	< l.r.	< l.r.	0,034	< l.r.	0,6	< l.r.
P5-12	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	2,1	2
P7-12	< l.r.	< l.r.	0,08	< l.r.	< l.r.	0,08
Novembre 2012						
P1-11	0,046	0,204	3,916	< l.r.	< l.r.	4
P3-11	0,158	< l.r.	0,241	1,2	< l.r.	1
P4-11	0,193	< l.r.	0,462	0,4	3,8	5
P5-12	< l.r.	< l.r.	0,066	< l.r.	0,4	< l.r.
P7-12	< l.r.	< l.r.	0,084	< l.r.	< l.r.	< l.r.



Campione	1,2-DCP	BDM	TCM	PCE	TCE	Σ
CSC	0,15	0,17	0,15	1,1	1,5	10

Note:

< l.r.: valore inferiore al limite di rilevabilità della metodica analitica;

grassetto: valore superiore alla CSC;

-: piezometro non esistente;

BDM: bromodichlorometano; **TCM:** trichlorometano; **PCE:** tetrachloroetilene; **1,2-DCP:** 1,2-dichloropropano;

Σ : sommatoria organoalogenati;

Le risultanze analitiche di laboratorio hanno mostrato il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 2, Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs 152/2006 nei piezometri di valle idrogeologica del sito (P3-11 e P4-11) per i parametri trichloroetilene, tetrachloroetilene, 1,2-dichloropropano e trichlorometano e nel piezometro di monte idrogeologico P1-11 per il solo parametro trichlorometano.

4.2 Indagini successive (2013-2016)

Nel Marzo 2013, su incarico della Snowstorm srl, è stata eseguita una ulteriore indagine, più estesa, che ha interessato, oltre alla matrice acque sotterranee, anche le matrici suolo e sottosuolo. Sono state eseguite le seguenti attività:

- perforazione di 28 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino alla massima profondità di 20 m da p.c. (con prescavo);
- realizzazione di 6 trincee esplorative fino alla profondità di 2 m da p.c.;
- esecuzione di 3 slug test sui piezometri P3-11, P4-11 e P7-12;
- prelievo ed analisi di 135 campioni di terreno;
- prelievo ed analisi di 6 campioni di acque;
- prelievo ed analisi di 3 campioni di bianco strumentale relativi alle operazioni di campionamento terreni e acque sotterranee.

L'ubicazione preliminare dei punti di indagine è stata effettuata utilizzando un criterio ragionato sulla base di una maglia di indagine di lato 50 x 50 m infittita in una maglia di lato 25 x 25 m nelle zone del Sito occupate dagli impianti. La localizzazione dei punti è riportata nella figura 4a.

I campioni di terreno sono stati raccolti secondo le seguenti modalità:

- campione superficiale (tra 0-1 m da p.c.) prelevato direttamente dalle pareti del prescavo;
- campioni successivi (tra 1 m da p.c. e fondo foro) prelevati direttamente dalle carote di terreno;
- campioni dalle trincee, prelevati dal materiale di scavo estratto.

Tutti i campioni di terreno raccolti (ad eccezione di 12 destinati ad analisi granulometriche) sono stati analizzati secondo il pacchetto analitico previsto dal piano d'indagine e che, nel dettaglio, prevedeva tutti i parametri presenti nella Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006 ad esclusione delle diossine e dei furani.

Tutti i campioni di acque di falda raccolti sono stati analizzati secondo il pacchetto analitico previsto dal piano d'indagine e che, nel dettaglio, prevedeva tutti i parametri presenti nella Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006 ad esclusione delle diossine.

Le indagini sulle acque sotterranee, limitatamente ai parametri che hanno evidenziato superamenti delle CSC, sono state ripetute nel Luglio 2013, nel Gennaio 2014 e nel Gennaio 2016.

Inoltre nel Gennaio 2016 sono stati realizzati 3 ulteriori piezometri (MW1, MW2 ed MW3) che sono risultati tutti secchi.

4.2.1 Modello concettuale

Le indagini effettuate hanno permesso di ricostruire le stratigrafie del sito, evidenziando, a partire dal piano campagna:

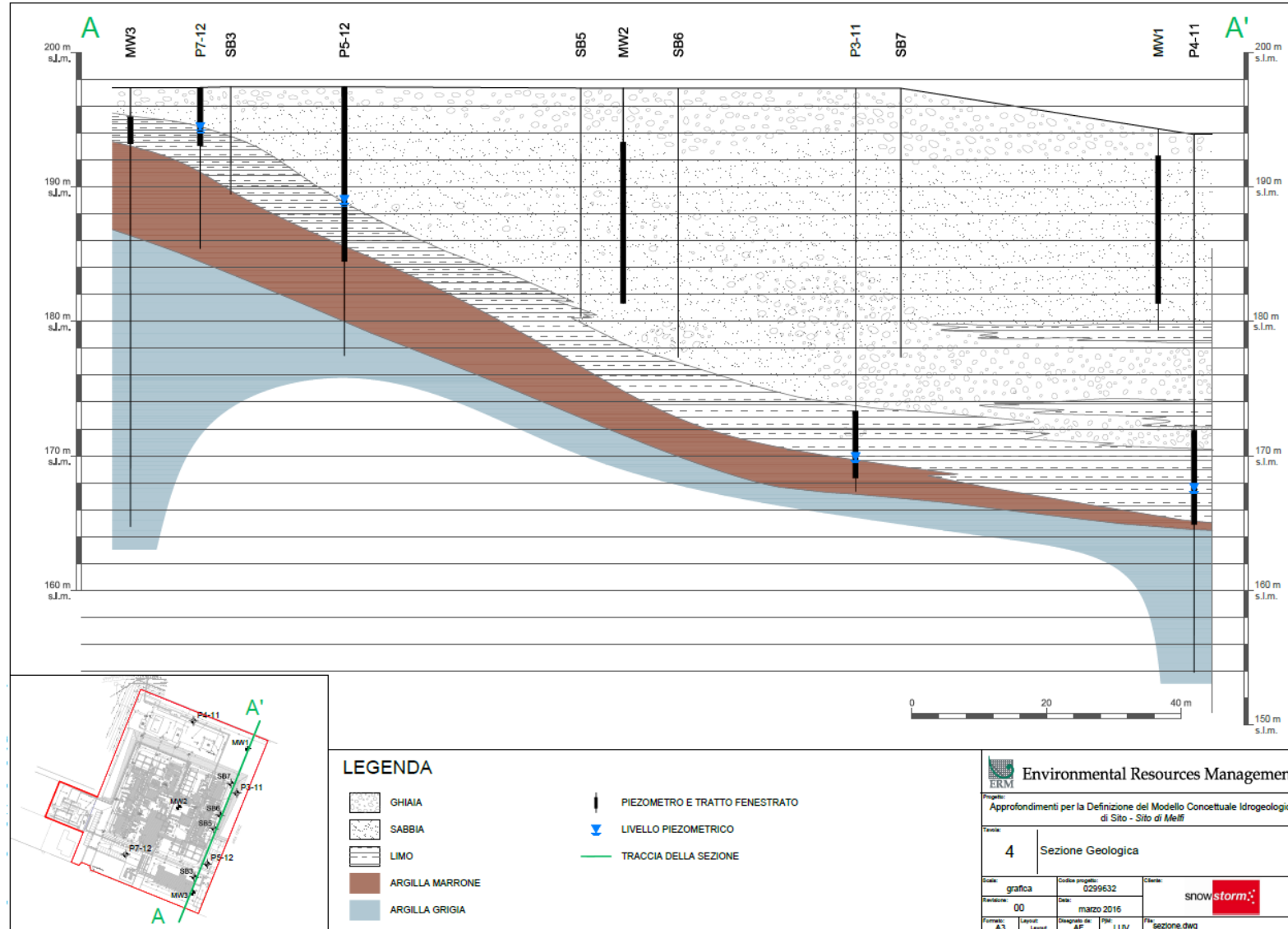
- ghiaia con sabbia fino alla profondità 2 - 6 m;
- alternanze di sabbie limose, ghiaie limose, limi sabbiosi fino ad una profondità di 20 m (massima profondità raggiunta dai sondaggi);
- argille e argille limose marroni verdastre (non intercettate da tutti i sondaggi) rinvenute a profondità via via maggiori procedendo da Sud verso Nord nell'ambito del sito, e in particolare:
 - settore meridionale (sondaggi 1, 2, 3, 18, 23, 24 e 28): rinvenuta a profondità comprese tra 2,5 e 7,5 m;
 - settore centromeridionale (sondaggi 4, 17, 19 e 22): rinvenuta a profondità comprese tra 7,5 e 12 m circa;
 - settore centrale (sondaggi 16 e 21): rinvenuta a profondità tra 17 e 18 m circa;
 - settore settentrionale (sondaggi 11, 13): rinvenuta a profondità tra 18 e 20 m circa.
- alternanze di ghiaie sabbiose e limi argillosi da 20 m fino a circa 28-29 m di profondità;
- presenza di argille limose grigio-azzurre da 28-29 m fino a 30 m di profondità nel settore settentrionale e da 13-14 m fino a 17-20 m di profondità nel settore meridionale.

Il livello piezometrico si riscontra entro il livello di limi sabbiosi.

Le indagini eseguite hanno permesso di ricostruire la sezione geologica riportata nella figura 4.2.1a.

Ns rif. R003-1667107PPI-V01

Figura 4.2. 1a Sezione geologica



Sono quindi state realizzate delle modellazioni 3D del sottosuolo del sito.

L'interpolazione 3D è stata effettuata mediante il metodo di regressione kriging 3D disponibile all'interno del software *Mining Visualization System (MVS)* sviluppato da *C Tech Development Corporation*. Il metodo kriging 3D permette di interpolare la distribuzione di parametri in maniera tridimensionale all'interno del dominio rettilineo definito dai limiti del set di dati a disposizione creando una griglia di elementi finiti a sezione esagonale con i valori nodali interpolati.

Al fine di ottenere una rappresentazione 3D semplificata delle principali stratigrafie presenti in sito, sono state analizzate le informazioni stratigrafiche disponibili suddivise in piezometri e sondaggi. Il dataset comprendeva 32 stratigrafie raccolte tra il 2012 e il 2016.

La metodica utilizzata per la modellazione 3D del sottosuolo del sito ha distribuito i terreni riscontrati in 5 classi così distinte:

- *Ghiaia*: materiale grossolano eterogeneo permeabile con una presenza e una quantità variabile di ciottoli;
- *Sabbia*: sabbie fini con percentuali variabili di limo e livelli ghiaiosi discontinui identificabili come un unico strato sabbioso permeabile;
- *Limo*: limi con percentuali variabili di sabbie e talvolta ghiaia;
- *Argilla marrone*: argille di color nocciola del Complesso lacustre;
- *Argilla grigia*: argille grigio azzurre del Complesso argilloso marino.

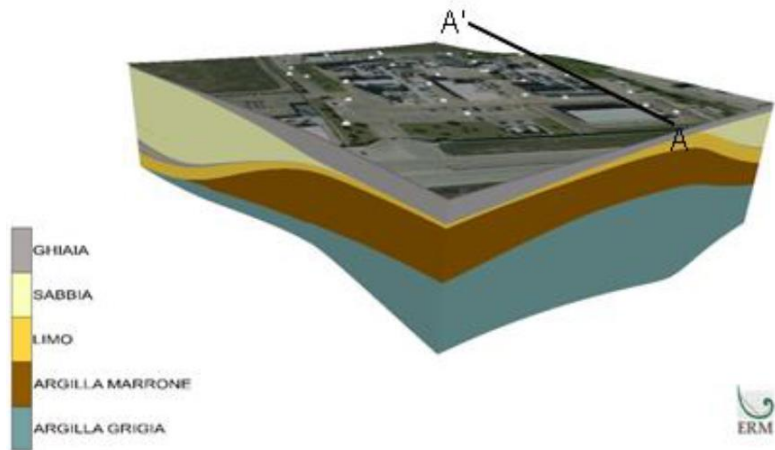
Nella figura 4.2.1b si riporta il risultato della modellazione 3D che evidenzia la presenza di lenti di limo nella porzione nord e una stratigrafia più semplificata nella porzione sud.

In tale figura l'immagine satellitare riportata si riferisce alla configurazione del sito nel 2011 prima della demolizione degli edifici esistenti (Fonte: ESRI Bing Maps) e le semisfere bianche localizzate nel sito rappresentano i sondaggi e piezometri utilizzati per la modellazione 3D.

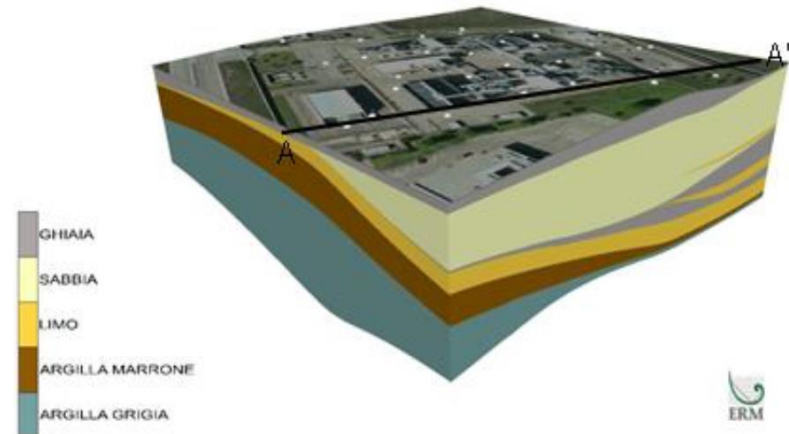
Ns rif. R003-1667107PPI-V01

Figura 4.2.1b Modellazioni 3D

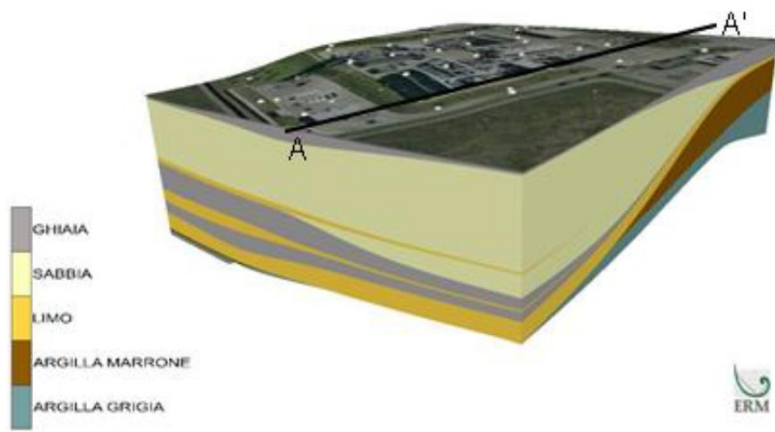
Modello Geologico - Centrale di Melfi - Vista SO-NE



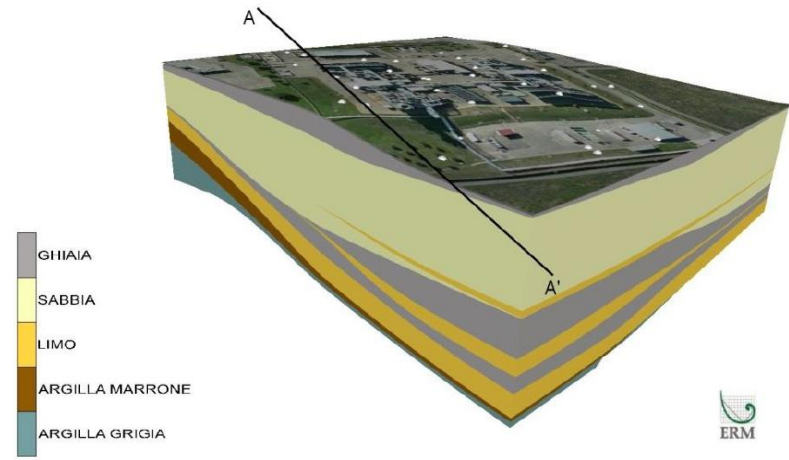
Modello Geologico - Centrale di Melfi - Vista SE-NO



Modello Geologico - Centrale di Melfi - Vista NO-SE



Modello Geologico - Centrale di Melfi - Vista NE-SO





Dalle rappresentazioni grafiche del modello geologico, sopra riportate, si evidenzia che:

- Nella parte superficiale e per tutta la lunghezza del profilo si riscontrano depositi ghiaiosi con presenza di ciottoli eterogeni;
- A profondità maggiori si riscontrano sabbie fini con percentuali variabili di limo e livelli ghiaiosi discontinui identificabili come un unico strato sabbioso permeabile;
- Nel settore centro-settentrionale del sito sono state identificate due lenti di materiale fine ad una profondità di circa 15 m e 19 m dal p.c.. Tali unità litologiche non appaiono tuttavia continue alla scala del sito;
- Al di sotto del materiale sabbioso e tra le lenti di argilla, le viste del modello evidenziano la presenza di materiale grossolano (ghiaia) che, tuttavia, come evidenziato anche dalla sezione geologica A-A' in Figura 3.4.2.3a, varia la propria granulometria spostandosi verso sud. Tali depositi ghiaiosi subiscono una riduzione granulometrica passando da ghiaie eterometriche a sabbie ghiaiose fino ad uniformarsi con lo strato sabbioso soprastante;
- A maggiori profondità si riscontra un livello di limi sabbiosi continui, con uno spessore di circa 2 m, poggiante sulle argille di color nocciola (Complesso lacustre). Al di sotto delle argille marroni sono distinguibili le argille color grigio azzurre del Complesso argilloso marino;
- Le viste SE-NO e NE-SO evidenziano l'andamento delle unità litologiche indagate: il Complesso argilloso marino (argilla grigia), il Complesso lacustre (argilla marrone) e i limi sabbiosi (limo) si approfondiscono gradualmente in direzione nord ed in direzione est. Tali depositi raggiungono la massima profondità in corrispondenza del Piezometro P4-11.

In conclusione, si può affermare che l'assetto idrogeologico dell'area in oggetto è il seguente:

- A Sud-Sud Ovest del Sito si riscontrano rilievi collinari fino a 600 m sul livello del mare, costituiti prevalentemente da terreni argillosi di origine marina appartenenti al Complesso argilloso. Tale unità affiora anche poco più a sud del Sito;
- In corrispondenza del Sito, il Complesso argilloso si approfondisce verso Nord raggiungendo la massima profondità (circa 28 metri dal p.c.) in corrispondenza del Piezometro P4-11. Per tali caratteristiche litologiche e per l'assetto geomorfologico dell'area di monte idrogeologico, si può affermare che l'area d'indagine si sviluppa in una zona di ricarica in cui le acque meteoriche si infiltrano fino a raggiungere le argille e i limi, seguendone poi la direzione di deposizione del livello argilloso che costituisce il letto del livello saturo (si veda sezione geologica e modellazione tridimensionale);
- Al di sopra del Complesso argilloso marino (argille color grigio azzurre) si ha la presenza continua di un livello di argilla marrone riferibile al Complesso lacustre;
- Al di sopra dell'argilla marrone si riscontra un livello continuo di limi sabbiosi marroni. Tale litologia costituisce un deposito incoerente, parzialmente saturo di acqua con limitata mobilità che si ritiene non costituisca una vera e propria falda acquifera presso il sito; procedendo verso valle, con ogni probabilità le unità impermeabili si approfondiscono ulteriormente e i soprastanti depositi più permeabili risultano saturi, dando luogo alla falda di subalveo del Fiume Ofanto;
- Nel settore centrale e settentrionale del sito si ha la presenza di lenti di materiale fine ad una profondità di circa 15 m e 19 m dal p.c., che non appaiono tuttavia continue alla scala del sito. Nessuna falda sospesa è stata rinvenuta al di sopra di queste lenti con la perforazione dei

nuovi piezometri (MW1 ÷ MW3), probabilmente a causa dell'elevata profondità delle lenti stesse. La presenza di una falda sospesa potrebbe potenzialmente verificarsi presso le aree industriali limitrofe. Infatti l'eventuale presenza di lenti di materiale fine, a profondità inferiori e con sufficiente continuità laterale rispetto a quanto riscontrate nell'area di indagine potrebbe giustificare l'esistenza della stessa.

4.2.2 Risultati delle indagini (anni 2013-2016)

I risultati delle analisi chimiche effettuate sui 123 campioni di terreno prelevati nel Marzo 2013 non hanno rilevato eccedenze delle CSC per uso commerciale/industriale, di cui alla colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006, per tutti i parametri ricercati.

Dunque si può affermare che non è presente contaminazione nel suolo e nel sottosuolo del sito.

Per quanto riguarda le acque di falda nella seguente tabella sono riepilogati i risultati ottenuti, nelle indagini effettuate nel Marzo 2013, nel Luglio 2013, nel Gennaio 2014 e nel Gennaio 2016, limitatamente ai parametri che hanno mostrato superamenti delle CSC di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006.

Ns rif.

R003-1667107PPI-V01

Tabella 4.2.2a Risultati indagini anni 2013-2016

Campione	Arsenico	Manganese	Cromo VI	Fluoruri	B(a)p	1,2-DCP	TCM	TCE	PCE	BCM	PCB
CSC	10	50	5	1.500	0,01	0,15	0,15	1,5	1,1	0,17	0,01
Marzo 2013											
P1-11	1	< l.r.	3,8	1.410	0,03	0,022	2,928	< l.r.	< l.r.	0,193	0,07
P3-11	16	306	< l.r.	2.170	< l.r.	0,064	0,986	5,8	< l.r.	0,175	0,09
P4-12	4	7	5	2.150	0,008	< l.r.	1,985	8,1	1,3	0,217	0,11
P5-12	< l.r.	< l.r.	2,9	1.090	< l.r.	< l.r.	0,211	0,1	< l.r.	< l.r.	< l.r.
P7-12	4	< l.r.	7	2.550	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	0,16
Luglio 2013											
P1-11	1,45	1,14	< l.r.	801	0,0017	< l.r.	1,41	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.
P3-11	3,34	102	< l.r.	1.870	< l.r.	< l.r.	1,16	3,23	0,69	< l.r.	< l.r.
P4-12	3,93	0,672	< l.r.	1.800	< l.r.	0,26	1,78	3,36	0,51	< l.r.	< l.r.
P5-12	0,899	0,575	< l.r.	845	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.
P7-12	2,39	2,14	< l.r.	1.960	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.
Gennaio 2014											
P1-11	1,13	< l.r.	< l.r.	707	< l.r.	< l.r.	0,7	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.
P3-11	3,9	9,84	< l.r.	1.940	< l.r.	0,0393	0,648	4,45	0,894	< l.r.	< l.r.
P4-12	4,06	< l.r.	< l.r.	1.790	< l.r.	0,12	0,658	0,875	< l.r.	< l.r.	< l.r.
P5-12	1,02	1,76	< l.r.	870	< l.r.	< l.r.	0,0627	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.
P7-12	-	-	< l.r.	2.020	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.	< l.r.
Gennaio 2016											
P1-11				1.210			0,573	< l.r.			
P3-11				2.540			0,517	1,67			
P4-12				2.460			0,473	3,09			
P5-12				1.150			0,146	0,0539			
P7-12				2.950			0,0613	< l.r.			

 < l.r.: valore inferiore al limite di rilevabilità della metodica analitica; **grassetto**: valore superiore alla CSC;

B(a)p: Benzo(a)pirene **1,2-DCP**: 1,2-dicloropropano; **TCM**: triclorometano; **TCE**: tricloroetilene; **PCE**: tetracloroetilene; **BDM**: bromodichlorometano; **PCB**: policlorobifenili.

Esiti delle campagne di monitoraggio svolte in sito Alla luce degli esiti delle campagne di monitoraggio svolte in sito, mentre non sono stati rinvenuti superamenti delle CSC per il suolo e il sottosuolo, relativamente alle acque di falda sono stati rilevati superamenti delle CSC per i seguenti parametri:

- Arsenico;
- Manganese;
- Fluoruri;
- Benzo(a)pirene;
- Triclorometano;
- Tricloroetilene;
- Percloroetilene;
- PCB.

Tali superamenti si sono manifestati con frequenze e distribuzioni differenti nei vari piezometri.

L'**Arsenico**, il **Manganese** ed il **Cromo VI** hanno fatto registrare tutti un solo superamento nel corso del monitoraggio del Marzo 2013 (il primo ad investigare i metalli), concentrato in un solo piezometro (il P3-11 per il Arsenico e Manganese e il P7-12 per il Cromo VI), presentando nei successivi 2 monitoraggi valori superiori al limite di rilevabilità, ma sempre inferiori alle rispettive CSC.

La presenza di Cromo VI, secondo una nota di ISPRA (prot. 025242 del 18/06/2014), potrebbe essere un effetto del sistema di *Air Sparging – Soil vapour extraction* in azione nell'adiacente sito ad Est che determina l'ossidazione del Cromo totale in Cromo VI.

I **Fluoruri** hanno invece fatto registrare un costante superamento della CSC in tutti i monitoraggi. Tuttavia studi eseguiti d parte della Regione Basilicata evidenziano per questo parametro un diffuso superamento della CSC nell'area vasta a monte del sito.

Il **Benzo(a)pirene** ha fatto registrare un unico superamento nel corso del monitoraggio del Marzo 2013, in un solo piezometro, per scendere nei monitoraggi successivi a valori inferiori alla CSC e quindi al limite di rilevabilità.

Il **1,2-Dicloropropano**, oggetto di 7 monitoraggi, ha evidenziato una distribuzione dei superamenti irregolare, che sono stati registrati in modo intermittente nel piezometro di valle P4-11 (4 superamenti su 7 monitoraggi), oltre un solo superamento presso il piezometro di valle P3-11. Dal monitoraggio del Gennaio 2014 i valori rilevati sono risultati inferiori alla CSC o al limite di rilevabilità.

Il **Triclorometano**, oggetto di 8 monitoraggi, ha fatto evidenziare una distribuzione regolare dei superamenti che sono stati registrati in modo continuo nei piezometri di monte P1-11 e P5-12 (con concentrazioni superiori) e di valle P3-11 e P4-11 (con concentrazioni inferiori). Nell'ultimo monitoraggio di Gennaio 2016 tutti i valori rilevati appaiono inferiori alla CSC.



Relativamente al Triclorometano deve poi essere richiamato l'esito di analisi svolte nel 2012 sulle acque potabili che hanno evidenziato il superamento della CSC per tale parametro.

Il **Tricloroetilene**, oggetto di 8 monitoraggi, ha evidenziato una distribuzione regolare dei superamenti che sono stati registrati in modo continuo nei piezometri di valle P3-11 e P4-11.

Il **Percloroetilene**, oggetto di 7 monitoraggi, ha evidenziato una distribuzione irregolare dei superamenti, che sono stati registrati in modo intermittente nei piezometri di valle P3-11 e P4-11 (rispettivamente un superamento per il P3-11 e due per il P4-11). Dal Marzo 2013 le concentrazioni rilevate sono inferiori alla CSC o al limite di rilevabilità.

Il **Bromodichlorometano**, oggetto di 7 monitoraggi, ha evidenziato una distribuzione irregolare dei superamenti, che sono stati registrati in modo intermittente nel piezometro di monte P1-11 (3 superamenti su 7 monitoraggi) ed in modo episodico (un unico superamento) presso i piezometri P7-12, P3-11 e P4-11, mentre negli monitoraggi di Luglio 2013 e Gennaio 2014 è risultato inferiore al limite di rilevabilità.

Anche per il Bromodichlorometano deve poi essere richiamato l'esito di analisi svolte nel 2012 sulle acque potabili che hanno evidenziato il superamento delle CSC.

Anche i **PCB** hanno fatto registrare un unico superamento nel corso del monitoraggio del Marzo 2013, nei piezometri P1-11, P3-11, P4-11 e P7-12, mentre nei successivi monitoraggi sono risultati inferiori al limite di rilevabilità.

Ad integrazione dei dati analitici è stata svolta un'indagine geofisica, costituita da tomografia elettrica e georadar allo scopo di determinare la presenza di eventuali fonti della contaminazione.

Tali indagini, approfondite nella documentazione contenuta nell'allegato A Piano della Caratterizzazione, hanno mostrato l'assenza nel suolo e sottosuolo di anomalie rappresentative di elementi estranei ai corpi strutturali interrati.

Alla luce delle informazioni raccolte nessuna sorgente primaria è stata individuata.

4.3 Conclusioni in merito allo stato qualitativo dei terreni interessati

I dati analitici storici considerati, relativi all'area interessate dalle opere di scavo per la realizzazione della nuova centrale in progetto, evidenziano l'assenza di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo. Risulta contaminata la sola falda freatica, che tuttavia si riscontra, nell'area di intervento, a profondità superiori a 8 m, mentre la massima profondità raggiunta dalle opere di fondazione previste è di 7 m dal piano campagna

Non sono invece disponibili dati qualitativi relativamente ai terreni interessati dal tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato, ma tuttavia, in considerazione delle attuali caratteristiche d'uso,



sedi stradali e aree agricole coltivate a seminativo, si ritiene che possano essere considerate non contaminate.

Stante ciò, in questa fase si può ritenere che i terreni scavati siano non contaminati e dunque idonei al riutilizzo, all'interno della stessa area di cantiere, per i rinterri.

Si fa ad ogni modo presente che in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori il terreno scavato sarà preliminarmente sottoposto alle analisi previste dalla normativa vigente come descritto al successivo §6.

5 Modalità e volumetrie previste delle terre da scavo da riutilizzare in sito

Nella seguente tabella sono riepilogati i terreni che saranno scavati per la realizzazione delle opere in progetto, i quantitativi che, se idonei, saranno utilizzati per i rinterri e i quantitativi in esubero che verranno allontanati dal sito gestiti come rifiuti.

Tabella 5a Volumetrie di terre e rocce da scavo stimate

Provenienza	Profondità di scavo [m]	Litologia	Volume Scavato [m ³]	Riutilizzato per rinterri [m ³]	Terreno in esubero [m ³]
Centrale: scavo per platea e basamenti	1	Opere in cls Ghiaia sabbiosa limosa color marrone	3.350		
Centrale: trivellazione pali	6	Ghiaia sabbiosa limosa color marrone Sabbia fine limosa color marrone	340	1.420	2.270
Totale Centrale			3.690	1.420	2.270
Elettrodotto: trincea	1,6	Alluvioni terrazzate	7.350	4.900	2.450
Elettrodotto: camere giunti (9)	2	Alluvioni terrazzate	1.350	1.100	250
Totale Elettrodotto			8.700	6.000	2.700
Totale generale			12.390	7.420	4.970

Le terre complessivamente movimentate ammontano a 12.390 m³, 7.420 m³, se idonei saranno reimpiegate nei rinterri, mentre 4.970 m³, in esubero, verranno allontanati dal sito e gestiti come rifiuti in conformità alla normativa vigente.

5.1 Centrale

Nell'area di centrale gli scavi interesseranno la sala macchine ed edificio di servizio e i basamenti: degli impianti DeNOX, della struttura reticolare camini, dell'area serbatoi e dei relativi bacini di contenimento, dell'edificio compressori e dei trasformatori.

L'area di scavo è mostrata nella precedente figura 2.1.1b. La profondità di scavo è di 1 m dal piano campagna, mentre le fondazioni delle apparecchiature sono realizzate mediante pali trivellati della profondità di 6 m.

I terreni scavati saranno stoccati nell'area di deposito temporaneo.



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. Si procederà garantendo il ripristino dell'originaria sequenza stratigrafica.

I terreni scavati saranno organizzati in cumuli, distinti in funzione delle caratteristiche dei terreni. L'area interessata dal deposito delle terre scavate è delimitata all'interno del cantiere e individuata nella figura 2.1.1a. L'area è attualmente impermeabilizzata da una platea in cls e i cumuli saranno coperti con teli in LDPE (0,5 mm), per evitare la dispersione di polveri e fenomeni di lisciviazione in caso di eventi meteorici.

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

Data la soggiacenza della falda, che nell'area di intervento si riscontra a profondità non minori di 8 m, è prevista la non interferenza con essa in tutta le operazione di scavo e trivellazione previste.

5.2 Elettrodotto in cavo interrato

Le operazioni di scavo, che avverranno lungo il tracciato riportato nella precedente figura 2.1.2a, saranno eseguite accumulando il terreno scavato a lato della trincea, mantenendo la seguente successione stratigrafica: al fondo del deposito i terreni superficiali, al top i terreni prelevati dal fondo scavo. Si procederà garantendo il ripristino dell'originaria sequenza stratigrafica.

I terreni scavati saranno organizzati in cumuli, coperti con teli in LDPE (0,5 mm), per evitare la dispersione di polveri e fenomeni di lisciviazione in caso di eventi meteorici.

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

Data l'esigua profondità degli scavi, $1,6 \div 2$ m, non si ritiene che verrà intercettata la falda: nel caso di emergenze di acque sotterranee nel corso delle operazioni di scavo, le stesse saranno gestite secondo quanto prescritto dalla normativa di settore.



6 Proposta di caratterizzazione delle terre da eseguire prima dell'inizio dei lavori

Per quanto riguarda il sito di centrale, in considerazione dell'estensione delle aree interessate dagli scavi (3.517 m² circa) si prevede, in accordo con la Tabella 2.1 dell'Allegato 2 al DPR 120/2017, l'esecuzione di 4 sondaggi. La tabella citata prevede infatti, per aree tra 2.500 e 10.000 m², 3 sondaggi + 1 sondaggio ogni 2.500 m².

In considerazione della profondità degli scavi i 4 sondaggi saranno spinti fino alla profondità di 7 m, pari alla massima profondità raggiunta dai pali trivellati.

Per quanto riguarda il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato, della lunghezza di 5,4 km, si prevede l'esecuzione di 11 sondaggi, in accordo con l'Allegato 2 al DPR 120/2017, che prevede, per le opere lineari, l'esecuzione di un campionamento ogni 500 m. La profondità di tali sondaggi, data la profondità degli scavi, sarà di 2 metri.

Da ogni sondaggio saranno raccolti i seguenti campioni, in accordo con quanto riportato nell'Allegato 2 al DPR 120/2017:

- nei sondaggi profondi 2 m sarà prelevato
 - 1 campione tra 0 e 1 metro;
 - 1 campione a fondo scavo;
 - 1 campione in prosizione intermedia;
- nei sondaggi profondi 7 m sarà prelevato
 - 1 campione tra 0 e 1 metro;
 - 1 campione a fondo scavo;
 - 2 campioni in posizione intermedia.

I campioni da sottoporre ad analisi saranno setacciati in campo con vaglio di 2 cm e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Sulla base delle indicazioni dell'Allegato 4, il set di parametri analitici da ricercare, è riportato nella successiva Tabella 6a.

In funzione della destinazione d'uso dei suoli interessati, i risultati delle analisi saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui:

- per il sito di centrale e i tratti di elettrodotto realizzati su sede stradale, alla colonna B (siti ad uso commerciale e industriale) della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

Ns rif. R003-1667107PPI-V01

- per il tracciato dell'elettrodotta in cavo interrato esterno alle sedi stradali, alla colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Le attività analitiche saranno eseguite da un laboratorio accreditato ACCREDIA.

Tabella 6a Set analitico

Parametro	Metodica di analisi	Limite di rilevabilità [mg/kg]
Idrocarburi pesanti (C>12)	UNI EN ISO 16703:2011	5
Arsenico	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 - Met XI.1 + EPA 6010C 2007	0,5
Cadmio	Come sopra	0,2
Cobalto	Come sopra	1
Cromo totale	Come sopra	1
Cromo VI	UNI EN 15192:2007	0,1
Mercurio	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 - Met XI.1 + EPA 6010C 2007	0,1
Nichel	Come sopra	1
Piombo	Come sopra	1
Rame	Come sopra	1
Zinco	Come sopra	1
Amianto	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met B	120
BTEX	EPA 50535A 2002 + EPA 8260C 2006	0,01
IPA	EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2014	0,01