

RELAZIONE

AVAILABLE LANGUAGE: IT

Progetto di fattibilità tecnico economica per la realizzazione del parco Eolico Offshore KAILIA - Studio di Impatto Ambientale

*Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo -
Sezione onshore lato utente*

00	Febbraio 2024	EMISSIONE DEFINITIVA	M. Trojani	M. Donato	R. Mezzalama L. Manzone								
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED								
CLIENT CODE													
IMP.		GROUP.			TYPE		PROGR.		REV				
K	A	I	C	S	T	R	E	L	0	0	7	0	0
CLASSIFICATION <i>Final issue</i>						UTILIZATION SCOPE <i>Documentazione SIA</i>							

This document is property of Kailia Energia S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Kailia Energia S.r.l.

 <p>Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO</p>	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE KAI.CST.REL.007.00</p> <hr/> <p>PAGE 2 di/of 39</p>
--	--	--	--

Indice

1.0	INTRODUZIONE	6
1.1	Presentazione del Progetto	6
1.2	Scopo del documento	9
1.3	Normativa di riferimento	10
2.0	AMBITO TERRITORIALE DEL PROGETTO	10
2.1	Aspetti Generali e Sito di Interesse Nazionale di Brindisi	10
2.2	Aspetti litostratigrafici del Salento	14
2.3	Aspetti geomorfologici del Salento	15
2.4	Idrogeologia	18
2.5	Indagini eseguite	19
2.5.1	Ubicazione dei punti di indagine	19
2.5.2	Protocolli di analisi adottati in fase di caratterizzazione	20
2.5.2.1	Terreni	20
2.5.2.2	Acque di falda	20
2.6	Esiti delle indagini di caratterizzazione	20
2.6.1	Matrice suolo	20
2.6.2	Matrice acque di falda	23
3.0	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE ONSHORE	25
3.1	Descrizione generale	25
3.2	Opere di connessione	28
3.2.1	Approdo dei Cavidotti realizzati con tecnica TOC	28
3.2.2	Buca di transizione marino-terrestre	29
3.2.3	Stazione Utente	30
3.2.4	Elettrodotti in cavidotto interrato	31
4.0	CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	33
4.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine	34
4.2	Limiti di riferimento in relazione alla destinazione d'uso	35
4.3	Materiali di riporto	35
4.4	Parametri da determinare sui campioni di terreno	35

			CODE KAI.CST.REL.007.00
			PAGE 3 di/of 39

5.0 TECNOLOGIE E MODALITÀ DI SCAVO NEL CANTIERE DI PRODUZIONE	36
--	-----------

6.0 CONCLUSIONI.....	37
-----------------------------	-----------

TABELLE

Tabella 1: Esiti analitici dei campioni prelevati nell'area di riferimento per i soli parametri Stagno, Tallio, DDD-DDT-DDE.	21
Tabella 2: Esiti analitici dei campioni di acque di falda prelevati nei piezometri ubicati in prossimità delle aree di interesse.	24
Tabella 3: Stima di volumi di terre e rocce generati dalle attività di scavo.	27
Tabella 4: Quantitativi di terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione dell'approdo dei cavi marini in TOC.	29
Tabella 5: Gestione dei quantitativi di terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione della Buca di transizione marino-terrestre.	30
Tabella 6: Gestione dei quantitativi di terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione della Stazione Utente	30
Tabella 7: Dimensione delle sezioni tipiche di scavo delle trincee per la posa dei cavidotti interrati.	31
Tabella 8: Gestione dei quantitativi di terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione dei cavidotti.	31
Tabella 9: Caratteristiche litologiche dei suoli.	32
Tabella 10: Punti di campionamento.	34
Tabella 11: Set analitico e relativi limiti.....	35

FIGURE

Figura 1: Progetto Kailia – Suddivisione in Aree Offshore e Onshore.	8
Figura 2: Area Onshore Lato Utente 66/380 kV – Presentazione degli Elementi di Progetto.....	8
Figura 3: Perimetrazione del SIN di Brindisi.....	11
Figura 4: Ubicazione delle opere oggetto del presente documento e perimetro del SIN di Brindisi.	12
Figura 5: Suddivisione del SIN di Brindisi in macro aree.	13
Figura 6: Carta geologica della penisola salentina.....	15
Figura 7: Idrografia superficiale dell'area di progetto onshore Lato Utente.	16
Figura 8: Canale delle Chianche.	17
Figura 9: Fossi lungo la SP 87 e SP88.....	18
Figura 10: Ubicazione dei punti di indagine di caratterizzazione e traccia delle opere in progetto (Fonte: Documento di indagine - Allegato 6.1).	19
Figura 11: Opere di connessione a terra.	25
Figura 12: TOC Onshore lungo il cavo 380 kV.....	26
Figura 13: Asse Attrezzato da attraversare in TOC (tratto onshore lungo il cavo 380 kV).	27

 Kailia Energia <small>PARCO EOLICO MARINO</small>	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<i>CODE</i> KAI.CST.REL.007.00
			<i>PAGE</i> 4 di/of 39

Figura 14: Area del Punto di Approdo in TOC e area agricola di prevista realizzazione della buca giunti di transizione marino-terrestre.28

Figura 15: Area Agricola di prevista realizzazione della Stazione Utente 66/380 kV.30

Figura 16: Tratto su strada asfaltata (SP88) a Ovest della CTE Federico II.33

Figura 17: Ubicazione Punti di Campionamento.38

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

All.	Allegato
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
Art.	Articolo
CSC	Concentrazioni Soglia di Contaminazione
CTR	Cartografia Tecnica Regionale
D.lgs.	Decreto legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
L.	Legge
Lett.	Lettera
PGT	Piano Preliminare di Gestione delle Terre e Rocce da scavo
ss.mm.ii.	Successive modifiche e integrazioni
S.U.	Stazione Utente
Tab.	Tabella
Tit.	Titolo
u.m.	Unità di misura

 <p>Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO</p>	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE KAI.CST.REL.007.00</p> <hr/> <p>PAGE 6 di/of 39</p>
--	--	--	--

1.0 INTRODUZIONE

1.1 Presentazione del Progetto

Il Progetto **del Parco Eolico Offshore Kailia** (di seguito Progetto) consiste nell'installazione e nell'esercizio di un parco eolico offshore galleggiante con una potenza complessiva di 1.170 MW, localizzato di fronte alla costa SudOrientale della regione Puglia, in corrispondenza dello specchio di mare compreso indicativamente tra la Città di Brindisi (Provincia di Brindisi) e San Cataldo (Comune di Lecce, Provincia di Lecce). Il parco eolico, composto da 78 aerogeneratori, interessa un'area pari a circa 175 km², che si trova a distanze dalla costa comprese tra circa 8.7 km (distanza minima dalla costa) e 21.9 km e su un fondale marino con profondità comprese tra 70 e 125 m circa. Il Progetto include anche le linee di trasmissione tra gli aerogeneratori (*inter-array cables*) e tra di essi e la buca giunti in Località Cerano (Comune di Brindisi, Provincia di Brindisi) (*export cable*). Un sistema di cavidotti interrati e una sottostazione elettrica consentono il collegamento con la Rete Nazionale di Terna in Comune di Brindisi (BR) nei pressi della Centrale Termoelettrica Federico II in Località Cerano.

La scelta di tale sito è stata effettuata tenendo conto della risorsa eolica potenzialmente disponibile, della distanza dalla costa, della profondità e conformazione del fondale, dei possibili punti di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da Terna S.p.A., ed evitando/minimizzando il più possibile le aree di maggior interferenza con le risorse ambientali.

La società proponente del Progetto è Kailia Energia S.r.l. con sede a Milano (MI); maggiori informazioni sulla società proponente sono fornite nel capitolo 1.4 dello SIA (ref. Doc. KAI.CST.REL.001.1.00).

Il Progetto Kailia include i seguenti principali elementi:

- Componenti offshore: il parco eolico offshore sarà composto da 78 aerogeneratori per complessivi 1.170 MW. L'impianto è suddiviso in quattro campi denominati Kailia Energia A, B, C e D, così come riassunto di seguito:
 - Kailia Energia A: Questo campo è composto da 22 generatori eolici con potenza massima erogabile da ciascuno pari a 15 MW, suddivisi in quattro stringhe: due con 5 WTG per stringa e due con 6 WTG, con una capacità totale di 330 MW;
 - Kailia Energia B: Questo campo è composto da 17 generatori eolici con potenza massima erogabile da ciascuno pari a 15 MW, suddivisi in tre stringhe: una con 5 WTG e due con 6 WTG, con una capacità totale di 255 MW;
 - Kailia Energia C: Questo campo è composto da 22 generatori eolici con potenza massima erogabile da ciascuno pari a 15 MW, suddivisi in quattro stringhe: due con 5 WTG per stringa e due con 6 WTG, con una capacità totale di 330 MW;
 - Kailia Energia D: Questo campo è composto da 17 generatori eolici con potenza massima erogabile da ciascuno pari a 15 MW, suddivisi in tre stringhe: una con 5 WTG e due con 6 WTG, con una capacità totale di 255 MW;
- Il Progetto include il sistema di cavi marini per la trasmissione dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori all'interno del parco (*inter-array cables*) e dal parco alla buca giunti terrestri (*export cable*). La tensione dei cavi marini è 66 kV.
- Componenti onshore (Lato Utente), tutte localizzate nel Comune di Brindisi (BR) in località Cerano, in aree agricole prossime al confine della Centrale Termoelettrica (CTE) Federico II di Cerano:

 <p>Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO</p>	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE KAI.CST.REL.007.00</p> <hr/> <p>PAGE 7 di/of 39</p>
--	--	--	--

- La buca giunti interrata (circa 1250 m²), dove i cavi marini si raccordano con i cavi terrestri: la buca è ubicata a circa 70 m dalla linea di costa in area agricola;
- L'elettrodotto in cavo interrato a 66 kV tra la buca giunti mare/terra e la stazione utente SE66/380 kV, lungo circa 400 m. Il cavo interrato segue il percorso di una strada sterrata esistente a servizio delle attività agricole;
- La stazione utente SE 66/380kV (denominata anche stazione elettrica "Kailia Lato Mare"), dove avviene un innalzamento del livello di tensione da 66kV a 380 kV. La SE 66/380 kV Kailia Lato Mare occuperà in fase di esercizio una superficie di 240 m x 215 (circa 5.2 ettari) in contesto agricolo;
- L'elettrodotto in cavo interrato a 380kV lungo circa 3.8 km da realizzare per connettere la SE 66/380 kV Kailia Lato Mare e la stazione utente RTN 380 kV Cerano. Il tracciato segue in parte strade sterrate esistenti a servizio delle attività agricole e, nel suo tratto centrale, le strade provinciali SP68/SP87 ad Ovest della CTE Federico II. L'elettrodotto in cavo interrato a 380 kV si collegherà alla Stazione Elettrica RTN 380 kV "Cerano" di Terna S.p.A. ubicata a Sud della CTE Federico II (si tratta di un'opera in progetto già autorizzata da parte di Terna).

Sulla base della STMG rilasciata da Terna, si prevedono rinforzi della rete elettrica nei dintorni del nodo di Brindisi che constano nella realizzazione di due nuovi elettrodotti RTN a 380 kV di collegamento tra un futuro ampliamento della SE Brindisi Sud ed un futuro ampliamento della sezione 380 kV della SE RTN 380/150 kV di Brindisi. Dalla SE RTN 380 kV di Cerano il Progetto Kailia sarà infatti connesso via elettrodotto aereo 380 kV esistente alla SE Brindisi Sud ubicata in località Masseria Cerrito - Campofreddo. Da qui il Progetto Kailia prevede lo sviluppo di una ulteriore sezione, detta di "Rinforzo Rete", con la costruzione di un elettrodotto che collegherà a Sud un ampliamento delle SE di Brindisi Sud (area indicativamente posta a SudOvest della SE esistente in adiacenza con un'area a fotovoltaico) e, a Nord, con un ampliamento della SE di Pignicelle (area indicativamente posta a NordOvest lungo la SP42 per Restinco). La definizione dei dettagli del progetto per la sezione di rinforzo rete era, al momento della redazione del presente SIA, in fase di definizione e in discussione con Terna nell'ambito del Tavolo Tecnico istituito per le opere di rete del nodo di Brindisi.

Ai fini del presente *Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo*, in attesa delle determinazioni di Terna, si è proceduto dunque considerando la sola sezione lato utente.

La **Error! Reference source not found.** Figura 1 e la Figura 2 **Error! Reference source not found.** di seguito presentano una schematizzazione e introduzione delle opere valutate nel SIA. La Figura 2 mostra l'area onshore lato utente considerata nel presente documento.

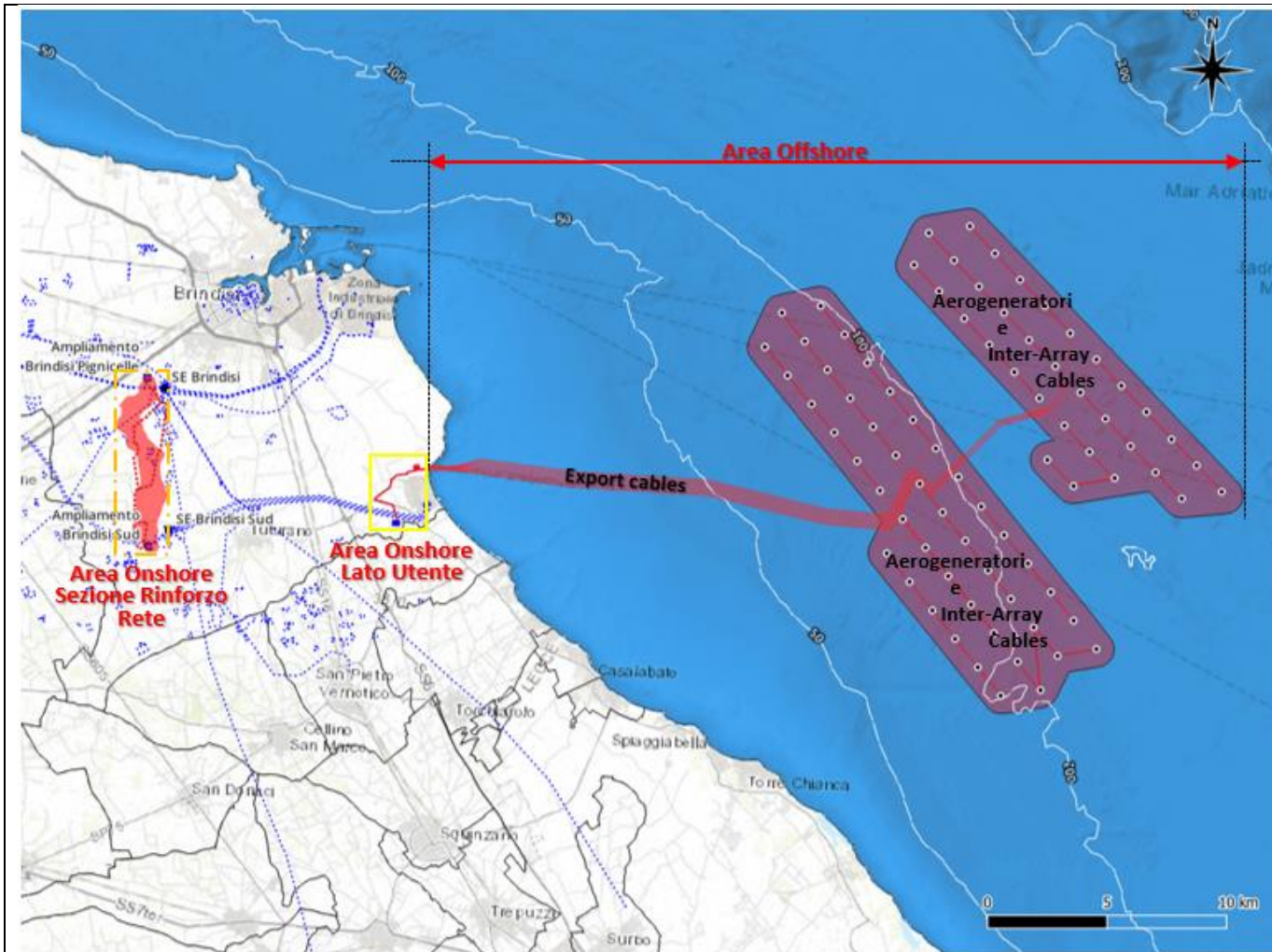


Figura 1: Progetto Kailia – Suddivisione in Aree Offshore e Onshore.



Figura 2: Area Onshore Lato Utente 66/380 kV – Presentazione degli Elementi di Progetto.

Note:

- In rosso le opere in progetto: la presente relazione descrive il piano preliminare di riutilizzo delle terre e rocce da scavo per l'area onshore lato utente come meglio mostrato in Figura 2 a lato;
- In blu sono rappresentate le linee elettriche e impianti fotovoltaici esistenti nell'area prossima agli elementi di progetto;
- Per la sezione di rinforzo rete, una volta definita da Terna l'alternativa prescelta (opzione in elettrodotta in cavo aereo o in cavo interrato) e definito il tracciato e i dettagli progettuali, la relazione preliminare con la descrizione dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo sarà opportunamente integrata con un documento dedicato.

Note:

- In rosso e magenta le opere in progetto;
- In blu sono rappresentate le linee elettriche esistenti nell'area prossima agli elementi di progetto. La SE 380 kV RTN di Cerano è di prevista futura realizzazione e già autorizzata.

 <p>Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO</p>	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE KAI.CST.REL.007.00</p> <hr/> <p>PAGE 9 di/of 39</p>
--	--	--	--

1.2 Scopo del documento

Il presente documento è stato elaborato dalla società WSP Italia S.r.l. ("WSP") per conto di Kailia Energia S.r.l. nell'ambito dello Studio di impatto Ambientale relativo alla realizzazione del Parco Eolico Offshore "Kailia" e costituisce il "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo" escluse dalla disciplina dei rifiuti per la sezione onshore "lato utente" del progetto.

Il presente Piano preliminare è redatto in fase di valutazione di impatto ambientale del progetto, in conformità a quanto previsto dal comma 3 dell'articolo 24 del DPR 13 giugno 2017 n. 120 "Riordino e semplificazione della disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo".

Nel documento si riportano in modo dettagliato le seguenti informazioni:

- Descrizione delle opere da realizzare e le modalità di scavo;
- Inquadramento ambientale dell'area di progetto;
- 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 di scavo;
- Quantitativi di scavo e riutilizzo previsti con dettaglio delle volumetrie destinate ai diversi siti di destino.

In fase di progettazione esecutiva, o comunque prima dell'inizio dei lavori, si procederà all'esecuzione delle campagne di campionamento nelle aree interessate dai lavori di scavo con lo scopo di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale. Gli esiti delle attività di indagine saranno trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale all'interno del Piano esecutivo, ai sensi dell'Art. 24 del DPR 120/2017.

Qualora non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo nelle aree di destino definite, ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce verranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (D.lgs. 152/06).

La gestione delle terre da scavo come materiali da costruzione da riutilizzare in sito, ai sensi della lett. c) dell'Art. 185 del D.lgs. 152/06, anziché come rifiuti speciali inerti, rispetta la gerarchia di priorità prevista dall'Art. 179 del D.lgs. 152/06, e rientra in quanto previsto dalle finalità di prevenzione della produzione di rifiuti, stabiliti dal comma 1, articoli 177. I requisiti per l'utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti sono di seguito riportati:

- a) **Non contaminazione:** in base al comma 1 dell'Art. 24 del DPR 120/2017 la non contaminazione è verificata ai sensi dell'Allegato 4;
- b) **Riutilizzo allo stato naturale:** il riutilizzo delle terre e rocce avviene allo stato e nella condizione originaria di pre-scavo come al momento della rimozione;
- c) **Riutilizzo nello stesso sito:** le terre escavate per la realizzazione dell'opera sono trasportate e riutilizzate all'interno di aree facenti parte dello stesso progetto.

Prima di procedere al riutilizzo, e comunque prima dell'inizio dei lavori, verrà eseguita un'attività di caratterizzazione dei suoli, al fine di accertare i requisiti ambientali dei materiali escavati che devono essere conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione – CSC, come definite dalla Tabella 1, Allegato 5, Parte IV, del D.Lgs. 152/06 o alle CSC definite nel DM Ambiente n. 46 del 1° marzo 2019 per le aree agricole (in considerazione delle aree di riutilizzo) e, quindi, la possibilità di escluderli dal regime dei rifiuti.

 <p>Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO</p>	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE KAI.CST.REL.007.00</p> <hr/> <p>PAGE 10 di/of 39</p>
--	--	--	---

I materiali non idonei sotto il profilo analitico o non riutilizzabili nell'ambito della realizzazione degli interventi saranno conferiti a impianti di recupero/smaltimento, in conformità alla normativa in materia di rifiuti.

1.3 Normativa di riferimento

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

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 *“Norme in materia ambientale” e s.m.i.*;
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”*;
- DM Ambiente del 1 marzo 2019, n. 46 *“Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”*.

Inoltre, il presente documento è stato redatto in conformità alle indicazioni fornite nelle Linee Guida SNPA 22/19 *“Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo”*.

2.0 AMBITO TERRITORIALE DEL PROGETTO

2.1 Aspetti Generali e Sito di Interesse Nazionale di Brindisi

L'area di progetto a terra ricade interamente nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Brindisi individuato quale area industriale ad alto rischio ambientale (rif. L. 426/1998) e perimetrato con Decreto del Ministro dell'Ambiente il 10 gennaio 2000 (Figura 3).



Figura 3: Perimetrazione del SIN di Brindisi.

Nota: la buca per esigenze di rappresentazione cartografica è mostrata con un simbolo tondo in magenta. Si tratta di un'opera di piccole dimensioni e interrata che occuperà un'area di circa 50 m x 25 m (circa 1250 m²). Si veda la successiva Figura 4 per un maggior dettaglio.

La delimitazione dell'area del SIN è stata condotta nel 1999 / 2000, quando ancora non erano disponibili informazioni circa lo stato qualitativo dei suoli e delle acque di falda ed è stata basata sull'individuazione di quelle zone sicuramente utilizzate per attività potenzialmente inquinanti quali "aree occupate dagli insediamenti industriali, zone di discarica, aree della fascia costiera in cui sono stati realizzati riempimenti o rilevati, le aree marine i cui fondali siano stati oggetto di sversamento abusivo di rifiuti o nella quale abbiano recapitato o recapitino scarichi industriali".

Inoltre, come si legge nel decreto di istituzione e perimetrazione, il Ministero ha ritenuto di includere nell'area del SIN anche altre zone quali, ad esempio le **aree agricole** (nelle quali ricade l'opera in oggetto - **Figura 4 Error! Reference source not found.**), "che, in quanto confinanti o interconnesse, possono essere state esposte a fattori inquinanti".

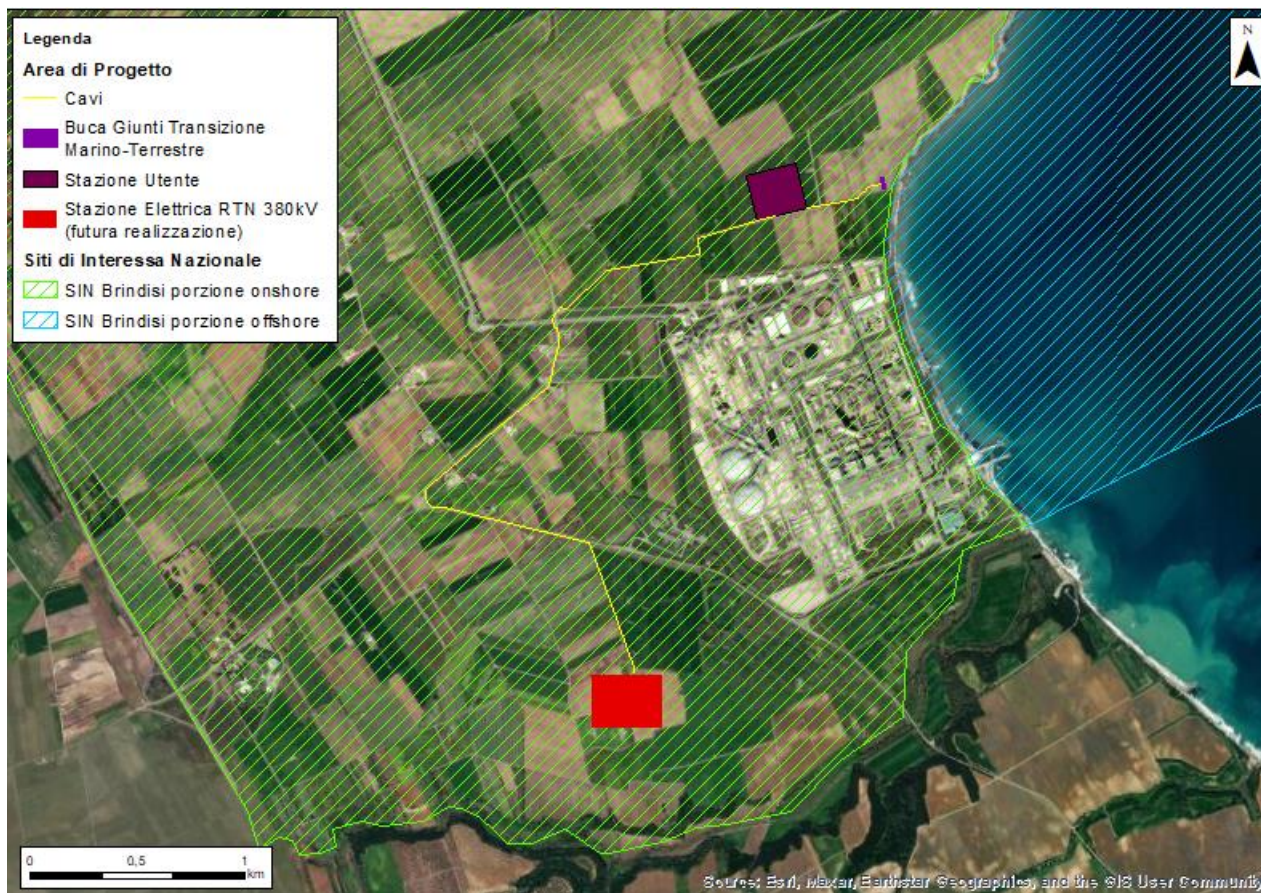


Figura 4: Ubicazione delle opere oggetto del presente documento e perimetro del SIN di Brindisi.

L'area individuata come SIN è situata nella piana compresa fra il nucleo urbano di Brindisi (Nord) e la Centrale termoelettrica Enel "Federico II" (Sud). I confini ad Est ed Ovest sono costituiti rispettivamente dal Mar Adriatico e della Strada Statale 613.

L'area a terra del SIN è suddivisibile in macro-aree distinguibili per uso¹:

- a) **Polo industriale:** nella parte più settentrionale del SIN, occupata dall'area di sviluppo industriale della città;
- b) **Polo Petrolchimico:** nella parte più orientale, nel tratto compreso tra Capo Bianco e Capo di Torre Cavallo, vi è lo Stabilimento Petrolchimico;
- c) **Polo Elettrico-energetico:** a Nord dell'area industriale vi è il Polo Elettrico a cui appartiene anche la Centrale ENEL di Cerano, che si trova nella parte meridionale dell'area perimetrata, in prossimità della costa;
- d) **Area agricola** (nella quale ricade il progetto): nella zona centrale del sito insiste un'ampia area a carattere agricolo, caratterizzata principalmente da colture intensive, ma anche dalla presenza di vigneti e di uliveti sparsi e di modeste dimensioni;

¹ Informazioni ricavate dal documento "Indicatori Ambientali della Puglia" – Arpa Puglia 2020

e) **Stagni e Saline di Punta della Contessa**: SIC nel settore costiero compreso tra il limite meridionale dell'area industriale e la Centrale termoelettrica;

f) **Invaso del Cillarese**: si tratta di una zona umida, con un'estensione approssimativa di 150 ha, realizzata artificialmente negli anni '50 tramite la costruzione di una diga in terra battuta sull'invaso naturale presente alla periferia NordOvest della città.

Nella **Error! Reference source not found**. Figura 5 si riporta la suddivisione delle aree sopra descritte.

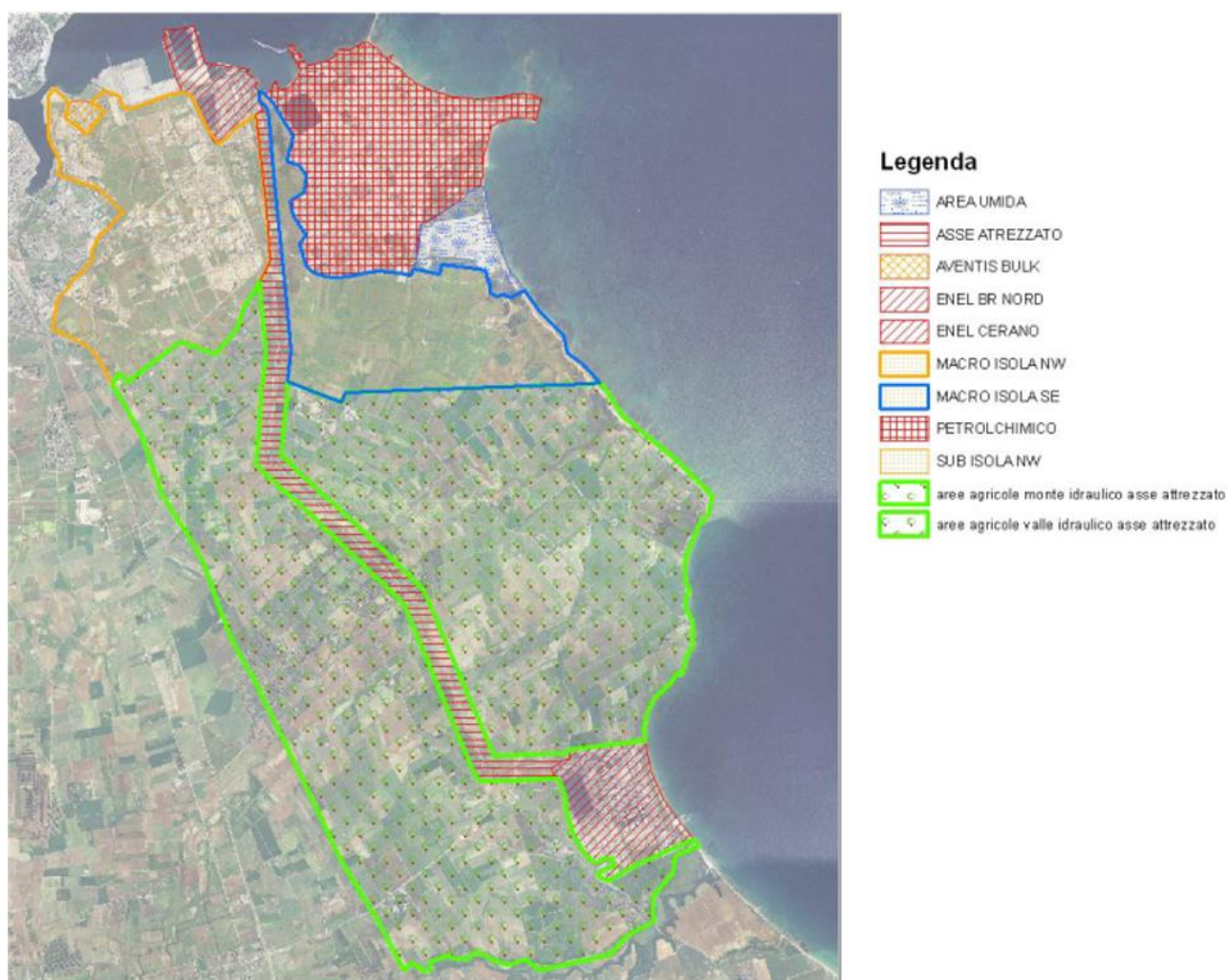


Figura 5: Suddivisione del SIN di Brindisi in macro aree.

Per quanto riguarda le aree in progetto, esse ricadono in parte nell'ambito delle "Aree ad alto rischio di contaminazione" ed in particolare nella fascia di 500 m adiacente all'asse attrezzato e all'area occupata dalla Centrale termoelettrica di Cerano ed in parte nelle "Aree a medio e basso rischio di contaminazione".

In fase di caratterizzazione, si è deciso infatti di suddividere il territorio delle aree agricole ricadenti nel SIN in tre zone omogenee per livello di contaminazione presunta, le quali sono state identificate, su base comparativa, come ad alto, medio e basso rischio di contaminazione. La suddivisione ha tenuto conto delle attività attuali e pregresse svolte nel sito, delle attività svolte nelle zone limitrofe e dei modelli di migrazione di eventuali contaminanti attraverso le vie atmosferiche superficiali e di falda.

 Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE KAI.CST.REL.007.00
			PAGE 14 di/of 39

I risultati delle indagini di caratterizzazione nelle “Aree ad alto rischio” sono stati presentati nel maggio 2006 nel documento “*Rapporto di caratterizzazione ambientale delle aree pubbliche della zona agricola del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi- Area ad alto rischio di contaminazione potenziale*”.

Per quanto riguarda l’Area della Centrale termoelettrica Brindisi Sud a seguito del completamento degli interventi di bonifica dei suoli la Conferenza di Servizi decisoria del 21/09/15 ha preso atto del provvedimento dirigenziale di avvenuta bonifica dei suoli, ai sensi dell’Art. 242 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. rilasciato dalla Provincia di Brindisi e ha concluso il procedimento ai sensi dell’Art. 242 del D.lgs. 152/06 ss.mm.ii.

Mentre per l’Asse attrezzato policombustibile i risultati della caratterizzazione hanno evidenziato per i terreni contaminazione da metalli (antimonio, arsenico, mercurio, selenio). Per le acque sotterranee, alcuni piezometri hanno evidenziato superamenti delle CSC per manganese, selenio e una diffusa presenza di solfati in concentrazione superiore al limite di legge.

Anche per quest’area a seguito del completamento degli interventi di bonifica dei suoli la Conferenza di Servizi decisoria del 21/09/15 ha preso atto del provvedimento dirigenziale di avvenuta bonifica dei suoli, ai sensi dell’Art. 242 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. rilasciato dalla Provincia di Brindisi e ha concluso il procedimento ai sensi dell’Art. 242 del D.lgs. 152/06 ss.mm.ii.

In data 19 settembre 2016 è stata trasmessa al MASE la relazione conclusiva contenente gli esiti delle indagini ambientali eseguite nelle aree agricole “II° Lotto – Aree a medio e basso rischio di contaminazione potenziale”; le cui risultanze, nell’intorno dell’area di interesse, verranno presentate nel seguito.

2.2 Aspetti litostratigrafici del Salento

La Penisola Salentina è costituita da un’impalcatura di rocce carbonatiche di età giurassico-cretacea e subordinatamente dell’Eocene-Oligocene, formatasi in ambiente di piattaforma, sulla quale poggiano lembi, in parte isolati, di depositi essenzialmente calcarenitici e argilloso-sabbiosi appartenenti ai cicli trasgressivo-regressivi miocenici e plio-pleistocenici.

La locale successione litostratigrafica può essere così schematizzata (Ricchetti, 1971):

- Depositi alluvionali (Olocene);
- Depositi lagunari-palustri (Olocene);
- Depositi marini terrazzati (Pleistocene medio-superiore);
- Sabbie limose del Pleistocene medio (Pleistocene medio);
- Argille subappenniniche (Pleistocene inferiore);
- Calcarenite di Gravina (Pleistocene inferiore);
- Calcari di Altamura (Cretacico superiore).

In Figura 6 **Error! Reference source not found.** si riporta uno stralcio della carta geologica della penisola salentina.

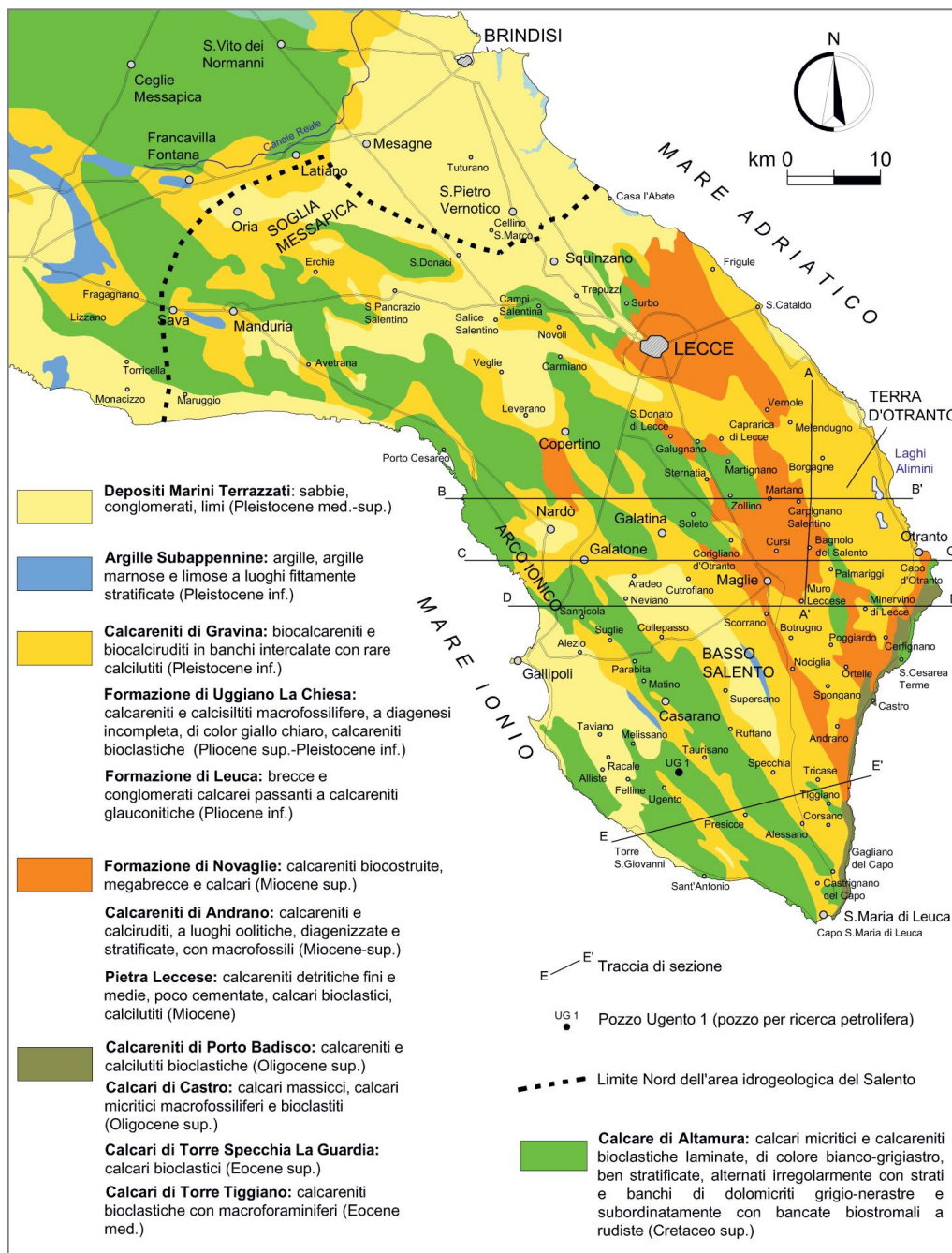


Figura 6: Carta geologica della penisola salentina.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato KAI.ENG.REL.004.00 "Relazione geologica - marina e Terrestre".

2.3 Aspetti geomorfologici del Salento

Per quanto concerne la geomorfologia del territorio, la Piana di Brindisi presenta una morfologia dolce, caratterizzata da una serie di terrazzi plio-pleistocenici, raccordati da scarpate debolmente acclivi, che si

estendono parallelamente alla costa e a quote progressivamente decrescenti. Il territorio è sub-pianeggiante, leggermente digradante verso mare, in più luoghi segnato da incisioni, naturali e/o di natura antropica, costituenti la rete idrografica.

Non sono pertanto individuate forme morfologiche particolari all'interno dell'area oggetto di studio, tenuto anche conto dell'estesa alterazione antropica subita nel corso degli ultimi decenni da questa porzione di Piana, dedicata a un importante sviluppo industriale, che ha inevitabilmente obliterato o eliminato precedenti morfologie naturali.

Il reticolo idrografico è ben sviluppato, si presenta piuttosto evoluto ed è caratterizzato dalla presenza di numerose, poco profonde, incisioni che in molti casi presentano uno sbocco indipendente a mare. Gli spartiacque sono scarsamente individuabili, mentre le numerose canalizzazioni minori presenti formano ristrette aree depresse, in corrispondenza delle quali si verificano di frequente alluvioni in seguito a precipitazioni abbondanti. Con riferimento alle aree di prevista realizzazione delle opere a progetto non si rileva la presenza di elementi idrici significativi. L'unico elemento di rilievo è costituito dal Canale Il Siedi che scorre a Sud della CTE Federico II e che non sarà attraversato dalle opere in progetto. Il tracciato dei cavidotti onshore attraversa un canale minore nei pressi di Masseria Cerano e passa in prossimità del Canale delle Chianche.



Figura 7: Idrografia superficiale dell'area di progetto onshore Lato Utente.



Figura 8: Canale delle Chianche.

Fonte: Sopralluogo WSP 20-21-22 novembre 2023.

Lungo i tratti percorsi sulla SP 87 e SP 88 sono inoltre presenti alcuni fossi.

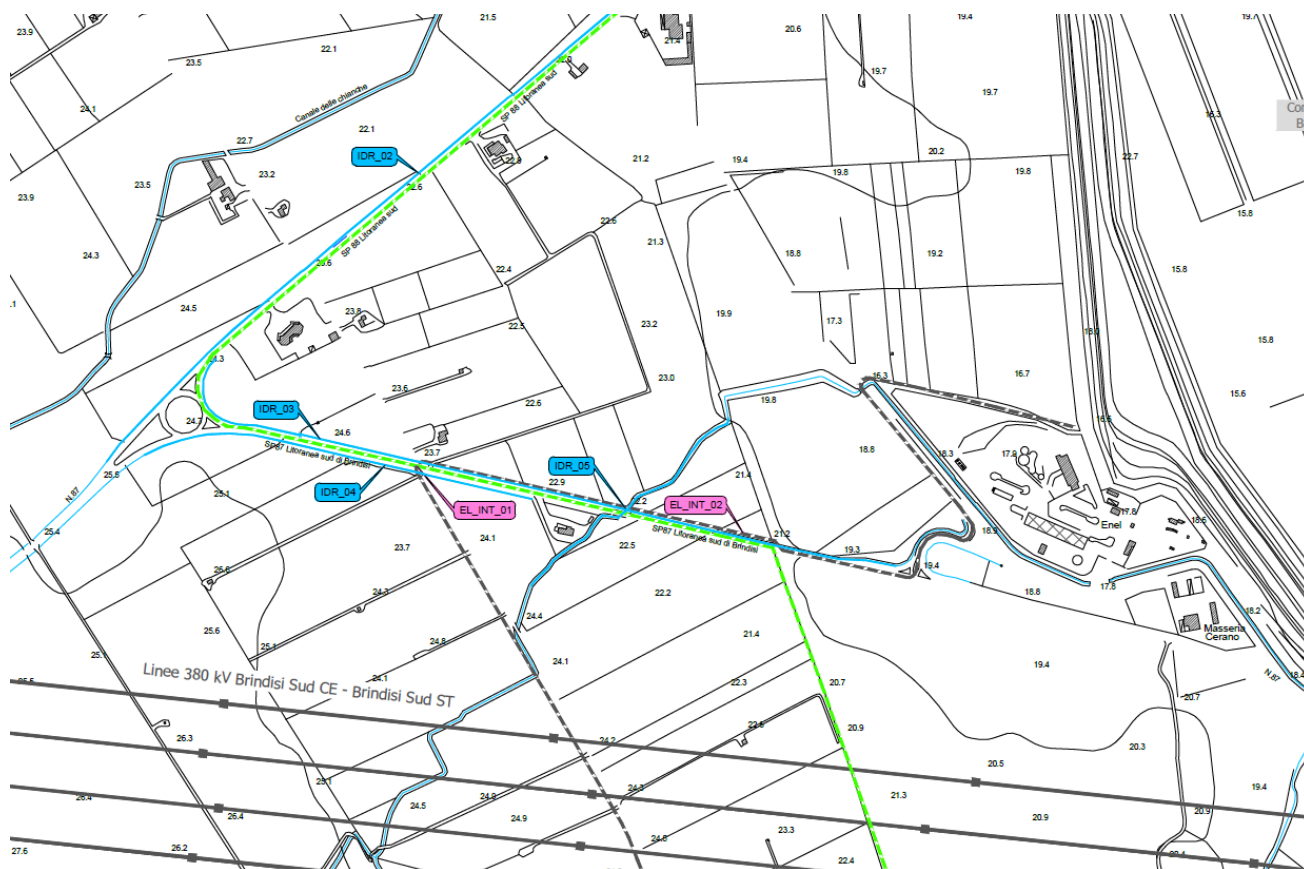


Figura 9: Fossi lungo la SP 87 e SP88.

Fonte: CEBAT – GEOTECH “ATA_KAILIA_PTO_PRO_018_A_001 PLANIMETRIA_TIPICI_DI_POSA”.

2.4 Idrogeologia

L'area oggetto di studio è caratterizzata da un doppio sistema idrico sotterraneo: la prima falda idrica, detta superficiale, ha un carattere locale, generalmente di tipo freatico ed è caratterizzata da un acquifero sabbioso, sostenuto dai depositi argillosi impermeabili sottostanti (Argille subappenniniche).

La superficie del letto dell'acquifero “superficiale” evidenzia una generale inclinazione di questo in direzione N-E, con una leggera concavità rivolta verso la linea di costa e irregolarità dovute alla morfologia originaria del bacino di sedimentazione dei depositi terrazzati.

Gli intervalli calcarenitici, a consistenza litoide e poco permeabili, assumono localmente spessore di alcuni decimetri ed estensione areale tale da sostenere le acque sotterranee costituendo falde sospese di esigua potenza.

La seconda falda, sottostante l'acquifero superficiale e nota come “profonda”, è ospitata all'interno dei calcari mesozoici costituiti da rocce carbonatiche cretache fessurate e carsificate, nonché dalle “calcareniti e sabbie”, poste in continuità sulle rocce cretache.

La falda “profonda” è sostenuta per galleggiamento alla base, secondo il principio di Ghyben-Herzber, dall'acqua marina di invasione continentale. A differenza della falda “superficiale”, che presenta carattere locale, la falda “profonda” si estende al di sotto di tutta la Piattaforma Apula.

2.5 Indagini eseguite

In data 19 settembre 2016 è stata trasmessa al MASE la relazione conclusiva contenente gli esiti delle indagini ambientali eseguite nelle aree agricole "II° Lotto – Aree a medio e basso rischio di contaminazione potenziale".

Quanto nel seguito è stato estrapolato dal documento «Rapporto delle attività di caratterizzazione ambientale aree pubbliche della zona agricola del Sito Nazionale di Brindisi (l. 426/99) "II° Lotto – Aree a medio e basso rischio di contaminazione potenziale"» redatto da Water & Soil Remediation srl in data 22 giugno 2016 (nel seguito per brevità "Documento di indagine").

2.5.1 Ubicazione dei punti di indagine

Nella Figura 10 è riportata la planimetria con l'ubicazione dei punti di indagine eseguiti in fase di caratterizzazione e il tracciato delle opere in progetto.

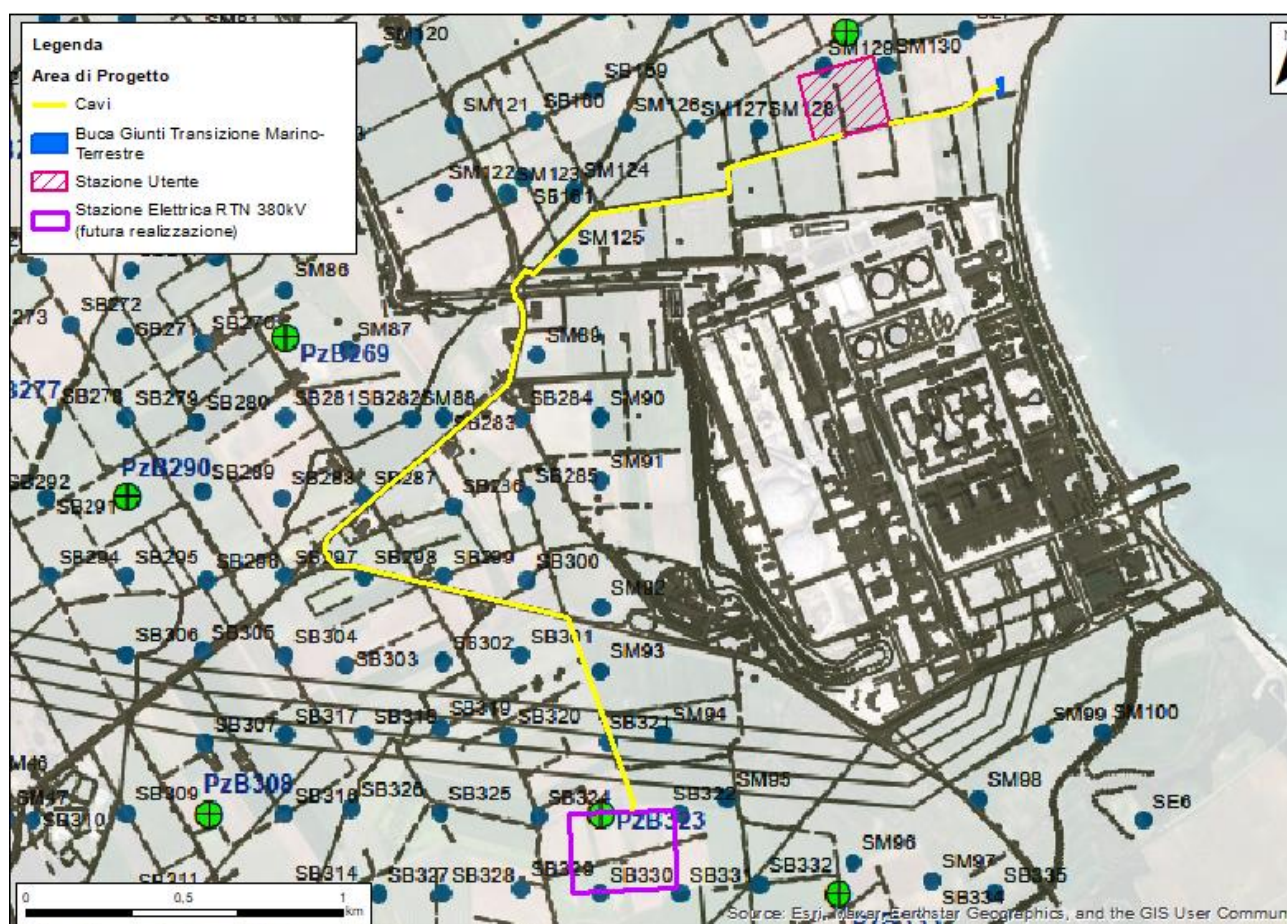


Figura 10: Ubicazione dei punti di indagine di caratterizzazione e traccia delle opere in progetto (Fonte: Documento di indagine - Allegato 6.1).

Come si evince dall'immagine sovrastante in prossimità delle aree di interesse sono presenti:

- n. 21 sondaggi geognostici:
 - Stazione utente: SM129; SM130;

 <p>Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO</p>	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE KAI.CST.REL.007.00</p> <hr/> <p>PAGE 20 di/of 39</p>
--	--	--	---

- Cavidotti interrati: SM89; SM92; SM93; SM124; SM125; SM127; SM128; SB283; SB287; SB297; SB298; SB299; SB300; SB321;
- Stazione elettrica Cerano: SB322; SB324; SB329; SB330; SB331.
- n. 4 piezometri (PzB145; PzB269; PzB323 e PzB333).

I dati presentati nel seguito, prenderanno in considerazione esclusivamente i punti di indagine ricadenti in prossimità delle aree di progetto.

2.5.2 Protocolli di analisi adottati in fase di caratterizzazione

2.5.2.1 Terreni

Sui campioni di terreno sono state eseguite le analisi per la determinazione dei seguenti composti:

- Metalli: Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco;
- Idrocarburi leggeri C<12;
- Idrocarburi pesanti C>12;
- Fitofarmaci;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Inoltre, su n. 2 campioni di top soil prelevati in corrispondenza dei punti SM89 ed SB321, sono state eseguite le analisi per la determinazione di:

- Diossine e Furani;
- PCB.

2.5.2.2 Acque di falda

Sui campioni di acque sotterranee sono state eseguite le analisi per determinazione dei seguenti composti:

- Metalli: Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco;
- Idrocarburi totali n-esano;
- Fitofarmaci.

2.6 Esiti delle indagini di caratterizzazione

2.6.1 Matrice suolo

Gli esiti delle analisi eseguite sui campioni di terreno sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per un uso del suolo di tipo verde pubblico, privato e residenziale (Tabella 1, Allegato 5 della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06).

Conformemente al parere di ARPA PUGLIA (Unica AOO – 0211/0031/0003 – Protocollo 0067755 – 211 – del 23/11/2015 – SDBR, SLBR) di cui all'All.1.1 per i parametri Arsenico e Berillio si considerano i valori limite di seguito riportati, così come definito nel 2008 da ARPA PUGLIA:

- Valore limite Arsenico: 32 mg/kg per il suolo superficiale (0-1 m) e 52,7 mg/kg per il suolo profondo;
- Valore limite Berillio: 2,15 mg/kg per il suolo superficiale (0-1 m), mentre per il suolo profondo si considerano i limiti tabellari del D.Lgs. 152/06 All 5 Tab 1 Col. A e B.

Gli esiti delle indagini ambientali eseguite sui campioni di terreno prelevati in prossimità delle aree di interesse hanno mostrato il superamento della rispettiva CSC per i parametri:

- **Stagno** [CSC: 1 mg/kg] in 37 campioni di 63 sottoposti ad analisi con concentrazioni comprese tra 1,10 mg/kg (SM93 1-2; SM124 1-2; SM297 2-3; SB299 2-3) e 2,80 mg/kg (campione SB324 2-3 m);
- **Tallio** [CSC: 1 mg/kg] in 3 campioni di 63 sottoposti ad analisi con concentrazioni pari a 1,10 mg/kg (SM93 1-2 m); 1,4 mg/kg (SB297 0-1 m) e 5,90 mg/kg (SM124 0-1 m);
- **DDD-DDT-DDE** [CSC: 0,001 mg/kg] in 19 campioni di 63 sottoposti ad analisi con concentrazioni comprese tra 0,013 mg/kg (SB331 0-1 m) e 54,70 mg/kg (campione SB322 0-1 m).

Si riportano nella tabella sottostante gli esiti analitici dei tre parametri che almeno in un campione hanno mostrato superamento della CSC.

Tabella 1: Esiti analitici dei campioni prelevati nell'area di riferimento per i soli parametri Stagno, Tallio, DDD-DDT-DDE.

Parametri			Stagno	Tallio	DDD - DDT - DDE
Unità di misura			mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
D.Lgs. 152/06 All. 5 Tab 1 Verde pubblico, privato e residenziale			1	1	0,01
SM89	0 - 1 m	22/05/2014	1,4	< 0,1	0,037
	1 - 2 m		0,9	< 0,1	0
	2 - 3 m		0,6	< 0,1	0
SM92	0 - 1 m	16/05/2014	1,6	< 0,1	0,139
	1 - 2 m		0,7	0,3	0
	2 - 3 m		0,7	0,7	0
SM93	0 - 1 m	30/09/2014	0,9	0,8	0,053
	1 - 2 m		1,1	1,1	0
	2 - 3 m		1,2	0,9	0
SM124	0 - 1 m	23/06/2014	1,2	5,9	0
	1 - 2 m		1,1	0,4	0
	2 - 3 m		0,8	0,3	0
SM125	0 - 1 m	19/06/2014	1,4	< 0,1	0

Parametri			Stagno	Tallio	DDD - DDT - DDE
Unità di misura			mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
D.Lgs. 152/06 All. 5 Tab 1 Verde pubblico, privato e residenziale			1	1	0,01
	1 - 2 m		0,5	< 0,1	0
	2 - 3 m		0,5	< 0,1	0
SM127	0 - 1 m	20/06/2014	1,4	< 0,1	0,033
	1 - 2 m		0,7	< 0,1	0
	2 - 3 m		1,00	< 0,1	0
SM128	0 - 1 m	20/06/2014	1,00	0,4	0,005
	1 - 2 m		1,00	< 0,1	0
	2 - 3 m		1,00	< 0,1	0
SM129	0 - 1 m	23/06/2014	1,2	1	0,002
	1 - 2 m		0,8	0,6	0
	2 - 3 m		0,8	0,1	0
SM130	0 - 1 m	22/09/2014	1,9	< 0,1	0,143
	1 - 2 m		2,2	< 0,1	0,006
	2 - 3 m		1,9	< 0,1	0
SB283	0 - 1 m	19/05/2014	2,5	< 0,1	0
	1 - 2 m		1,6	< 0,1	0
	2 - 3 m		0,7	< 0,1	0
SB287	0 - 1 m	20/05/2014	0,7	< 0,1	0,036
	1 - 2 m		0,4	< 0,1	0
	2 - 3 m		0,7	< 0,1	0
SB297	0 - 1 m	16/05/2014	2,4	1,4	0,001
	1 - 2 m		1,7	< 0,1	0,002
	2 - 3 m		1,1	< 0,1	0
SB298	0 - 1 m	20/05/2014	1,3	< 0,1	0
	1 - 2 m		1	< 0,1	0
	2 - 3 m		0,6	< 0,1	0
SB299	0 - 1 m	19/05/2014	1,9	< 0,1	0,014
	1 - 2 m		1,8	< 0,1	0,005
	2 - 3 m		1,1	< 0,1	0
SB300	0 - 1 m	16/05/2014	1,8	< 0,1	0,026

Parametri			Stagno	Tallio	DDD - DDT - DDE
Unità di misura			mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
D.Lgs. 152/06 All. 5 Tab 1 Verde pubblico, privato e residenziale			1	1	0,01
	1 - 2 m		0,8	< 0,1	1,8
	2 - 3 m		0,5	< 0,1	0,374
SB321	0 - 1 m	16/05/2014	2,1	0,6	0,306
	1 - 2 m		2,1	< 0,1	0,111
	2 - 3 m		0,9	0,8	0
SB322	0 - 1 m	16/05/2014	2,4	0,9	54,7
	1 - 2 m		1,6	< 0,1	10,724
	2 - 3 m		0,7	0,6	0,662
SB324	0 - 1 m	15/05/2014	2,2	< 0,1	4,38
	1 - 2 m		2,4	< 0,1	4,65
	2 - 3 m		2,8	< 0,1	0,116
SB329	0 - 1 m	14/05/2014	2,1	< 0,1	0
	1 - 2 m		2	< 0,1	0
	2 - 3 m		2,4	< 0,1	0
SB330	0 - 1 m	14/05/2014	2,5	< 0,1	0
	1 - 2 m		2,4	< 0,1	0
	2 - 3 m		1,5	< 0,1	0
SB331	0 - 1 m	19/09/2014	2,5	< 0,1	0,013
	1 - 2 m		2,7	< 0,1	0
	2 - 3 m		0,9	< 0,1	0

Tutti gli altri parametri analizzati sui campioni di terreno prelevati hanno mostrato concentrazioni inferiori alle rispettive CSC di riferimento.

I campioni di top soil non hanno mostrato concentrazioni superiori alle CSC per tutti i composti ricercati.

2.6.2 Matrice acque di falda

Gli esiti delle analisi eseguite sui campioni di acque di falda sono stati confrontati con le CSC di Tabella 2 **Error! Reference source not found.**, Allegato 5 della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

Nei n. 4 piezometri ubicati in prossimità delle aree di interesse sono stati rilevati superamenti delle CSC per i parametri:

- **Alluminio** [CSC: 200 µg/l] nel solo PzB333;
- **Ferro** [CSC: 200 µg/l] nel solo PzB333;
- **Nichel** [CSC: 20 µg/l] nel solo PzB333;
- **Manganese** [CSC: 50 µg/l] nei piezometri PzB333 e PzB323.

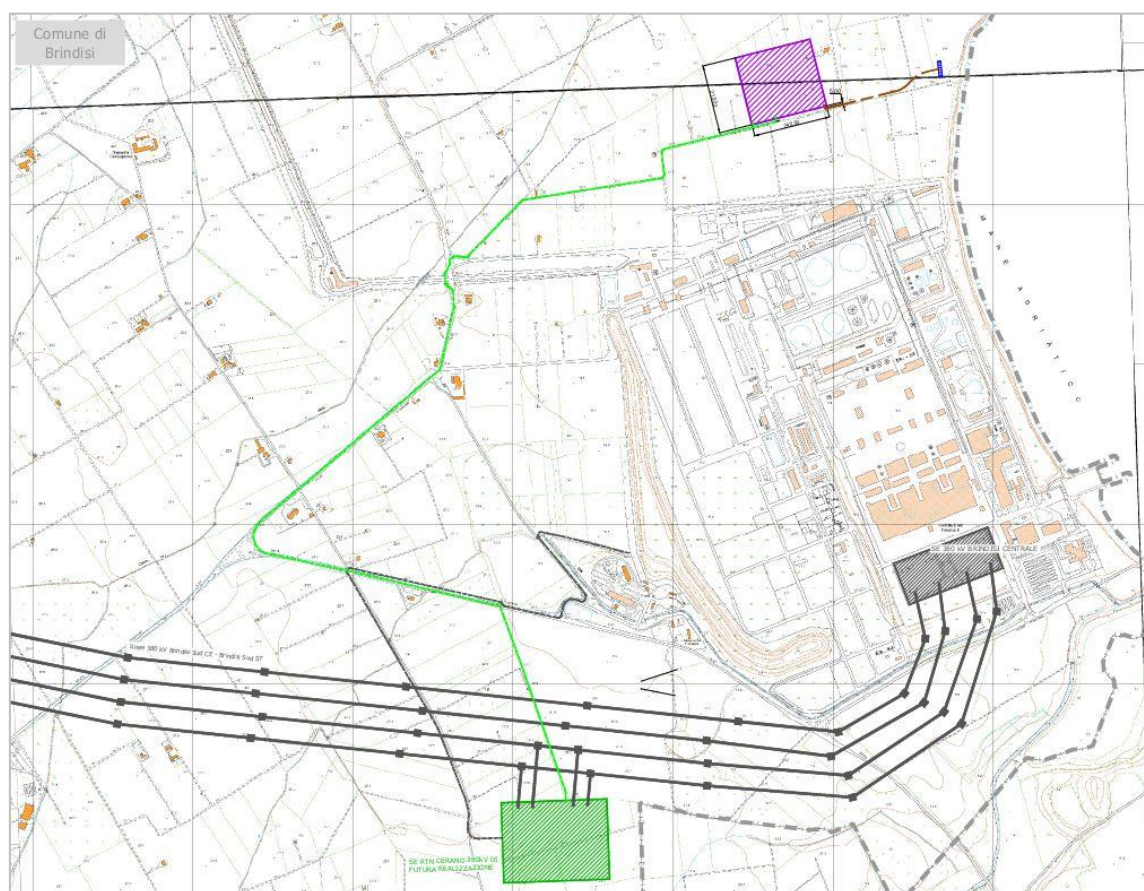
Tabella 2: Esiti analitici dei campioni di acque di falda prelevati nei piezometri ubicati in prossimità delle aree di interesse.

Parametri	Piezo	PZB145	PZB269	PZB323	PZB333
	data	26/11/2014	13/11/2014	04/12/2014	19/11/2014
	CSC				
Alluminio	200 mg/l	1,3	7,9	1,4	1579
Ferro	200 mg/l	<5	9	12	2723
Nichel	20 mg/l	2,1	0,7	5,4	26,1
Manganese	50 mg/l	9,4	0,6	155	1016

3.0 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE ONSHORE

3.1 Descrizione generale

Come indicato nella descrizione generale del progetto (Paragrafo 1.1), la rete di cavi sottomarini approderà nel Comune di Brindisi a Nord della centrale elettrica “Federico II” con tecnica HDD (TOC). Da qui le opere di connessione si estenderanno all’interno del Comune di Brindisi dapprima fino alla SSU 66/380 kV e successivamente fino alla SE di Cerano (BR). In Figura 11 **Error! Reference source not found.** si riporta il dettaglio delle opere di connessione su cartografia tecnica regionale (CTR).



LEGENDA:

--- --- --- Limiti Comunali

OPERE AUTORIZZATE:

— — — Cavo interrato Energreen

OPERE RTN ESISTENTI:

▨ SE 380 kV Brindisi Centrale

— Elettrodotta aerea a 380 kV

OPERE RTN AUTORIZZATE:

▨ SE RTN Cerano 380 kV di futura realizzazione - entra esce linee 380 kV

OPERE UTENTE PROGETTO:

▨ SU 66/380 kV

▨ Buca giunti di transizione marino terrestre

--- Cavi interrati 66 kV

--- Cavi interrati 380 kV - Percorso asse 2 terne 380 kV - 3,7 km

Figura 11: Opere di connessione a terra.

Fonte: Estratto della Tavola “Corografia di inquadramento” redatta da Geotech Srl.

Nello specifico, le opere di connessione previste sono:

- Una buca giunti di transizione marino-terrestre (50 m x 25 m, circa 1250 m²).
- Una Stazione Utente (circa 240 x 215 m pari a circa 51600 m² o 5.2 ettari);
- Due elettrodotti in cavo interrato prevalentemente su strada:
 - cavidotto interrato 66 kV lungo un tratto pari a circa 400 m su strada sterrata a servizio di aree agricole,
 - cavidotto interrato 380 kV lungo un tratto pari a circa 3.8 km prevalentemente su strada asfaltata.

Per la realizzazione di tali opere sono previste attività di scavo, in parte su viabilità urbana, in parte in aree agricole. Sono inoltre previsti:

- No. 7 buche giunti su cavo 380 kV nel tratto compreso tra la SE lato Utente e la Stazione RTN di Cerano,
- No. 1 attraversamento in TOC per il sottopassaggio dell'asse attrezzato a servizio della CTE Federico II (Figura 12 **Error! Reference source not found.**).

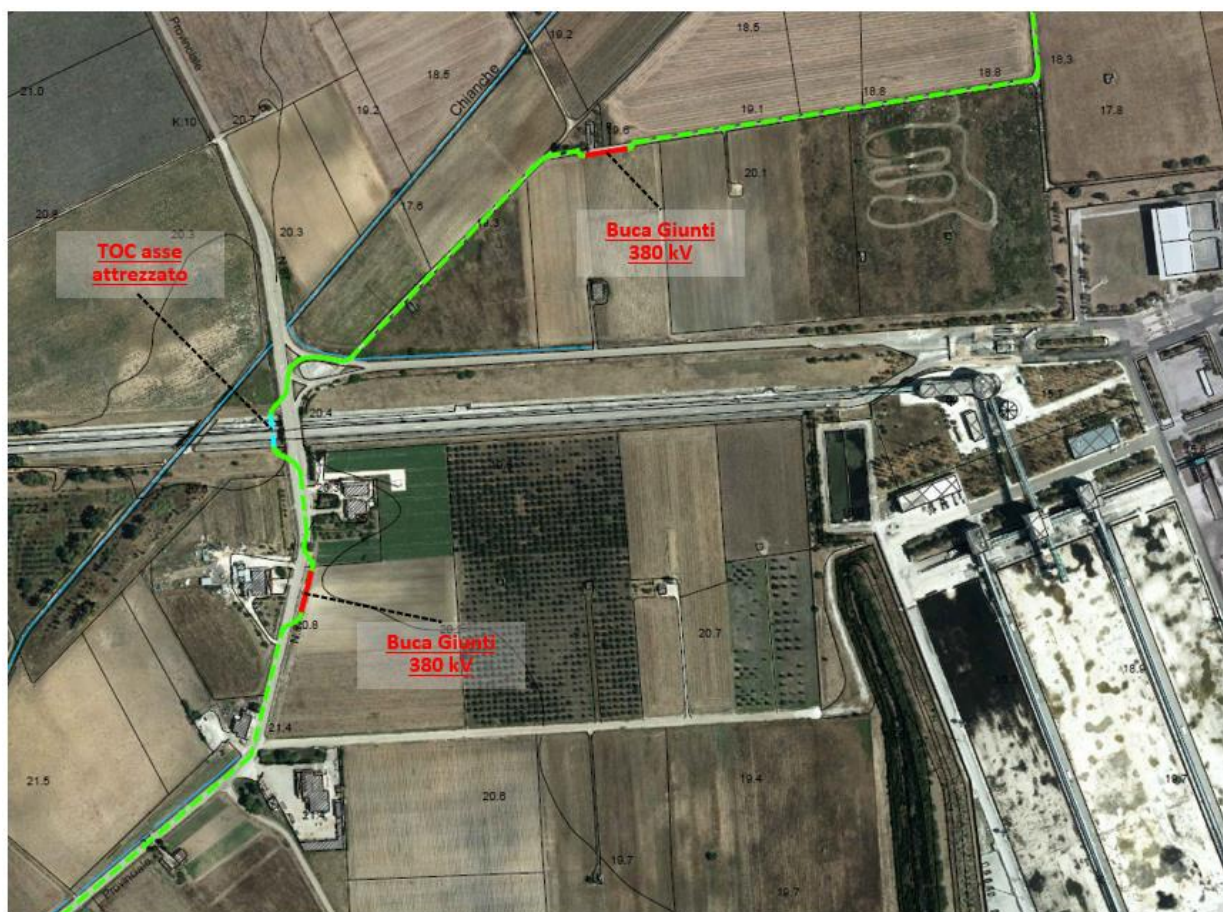


Figura 12: TOC Onshore lungo il cavo 380 kV.

Fonte: Estratto e modificato da Tavola "Planimetria Tipici di Posa" redatta da Geotech Srl.



Figura 13: Asse Attrezzato da attraversare in TOC (tratto onshore lungo il cavo 380 kV).

Fonte: Sopralluogo WSP 20-23 novembre 2023.

Per ogni ulteriore dettaglio sulle caratteristiche del progetto si rimanda all'elaborato KAI.ENG.REL.003.00_Relazione tecnica e alle relative tavole in allegate al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica che accompagna la documentazione sottoposta a istanza di VIA.

In Tabella 3 si riporta una stima dei volumi di terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione delle opere ed i quantitativi di riutilizzo in sito.

Tabella 3: Stima di volumi di terre e rocce generati dalle attività di scavo.

	Stima volume di scavo (m ³)	Stima volume riutilizzato (m ³)	Stima volumi in esubero (m ³)
Stazione Utente 66/380 kV	51.600	37.152	14.448
Elettrodotti in cavo interrato (66 kV e 380 kV)	23.311	12.838	10.473
Buca di transizione marino terrestre	2.100	0	2.100
TOTALE	77.011	49.990	27.021

Fonte: Documenti per PTO, Cebat, 2023.

Per la realizzazione delle opere si stima, quindi, un quantitativo complessivo di **77.011 m³** di terre e rocce da scavo, a cui si aggiunge un volume di circa **1.167 m³** di rifiuti provenienti dalla demolizione della viabilità esistente.

 Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE KAI.CST.REL.007.00
			PAGE 28 di/of 39

Al momento, si prevede di gestire il quantitativo in esubero in regime di rifiuto, secondo la parte IV del D.lgs. 152/06, e di destinarlo ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati.

3.2 Opere di connessione

3.2.1 Approdo dei Cavidotti realizzati con tecnica TOC

L'approdo costiero dei cavidotti di export sarà realizzato mediante la tecnica di Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC o HDD, *Horizontal Directional Drilling*), che interesserà il tratto più costiero dei cavi (sia in mare che onshore), che per semplicità di seguito sarà chiamato "TOC Terra Mare". Come mostrato di seguito in figura l'area costiera presenta una falesia e una zona retrostante ad uso agricolo.



Figura 14: Area del Punto di Approdo in TOC e area agricola di prevista realizzazione della buca giunti di transizione marino-terrestre.

Tale metodo prevede che in prossimità dell'approdo, i cavi siano inseriti in opportuna tubazione sotterranea, posata mediante perforazione teleguidata. Questa soluzione prevede la realizzazione di una trivellazione rettilinea di opportuna lunghezza e profondità. Durante le operazioni di drilling verrà installato una tubazione in materiale plastico con all'interno un cavo di tiro che servirà, durante le operazioni di installazione del cavo marino, a far scorrere la testa dello stesso all'interno della tubazione fino al punto di fissaggio a terra (buca giunti interrata). Nella parte terminale della testa di perforazione, è installata una lancia a getti che consiste essenzialmente in un'asta che presenta una deviazione angolare longitudinale sulla quale sono ricavati dei fori (ugelli) per l'iniezione dei fluidi (getto di fanghi di perforazione biodegradabili) che passando attraverso le aste sono pompate ad alta pressione nel sottosuolo consentendo il taglio e la stabilizzazione delle pareti del foro mantenendolo aperto, riducendo di conseguenza gli attriti. L'avanzamento della testa di perforazione nel terreno avviene dalla combinazione dei movimenti di spinta e rotazione esercitati dalla macchina e per l'effetto del getto di fluidi di perforazione biodegradabili.

Tale tecnica verrà inoltre utilizzata anche per alcuni tratti del cavidotto di connessione terrestre (si veda il Paragrafo 3.2.4). Per dettagli si rimanda alla relazione di cantierizzazione (rif. Doc. KAI.ENG.REL.011.00)..In tabella di seguito si riportano i dettagli sui quantitativi di terre e rocce contenenti fluidi di perforazione da gestire nel cantiere onshore.

Tabella 4: Quantitativi di terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione dell'approdo dei cavi marini in TOC.

Tratto di cavidotto	Quantitativi (m ³)
TOC Terra-Mare	15.163
Totale	15.163

Durante la perforazione i fanghi di perforazione trasportano in superficie presso il cantiere onshore i sedimenti misti a residui bentonitici. Si prevede l'installazione di un ciclo di riciclaggio dei fanghi che prevede il trattamento a terra di quest'ultimi (raccolti nella vasca fanghi) mediante il passaggio all'interno dell'unità di riciclaggio dal quale viene separato il rifiuto solido umido (smarino) proveniente dalla perforazione. La restante aliquota verrà fatta passare all'interno delle cosiddette unità di miscelazione dove verrà arricchita con nuova bentonite e acqua dolce per tornare nuovamente in circolo. La porzione di rifiuto solido verrà raccolta in apposite aree e conferita come rifiuto negli impianti di trattamento, previa analisi di caratterizzazione e classificazione.

La TOC termina il suo percorso una volta raggiunto il fondale marino nel punto prescelto di *Exit Point*.

Le terre escavate risultanti dalla gestione con il riciclo della vasca fanghi (a terra) verranno gestite in regime di rifiuto.

3.2.2 Buca di transizione marino-terrestre

La buca di transizione marino terrestre, ricadente nel Comune di Brindisi, è costituita da una trincea di lunghezza 50 m, larghezza 11,5 m e profondità di scavo massima di 3,2 m.

Il volume di terre e rocce scavate, pari a 2.100 m³, sarà interamente gestito come rifiuto e conferite ad impianti esterni autorizzati per operazioni di recupero o smaltimento, secondo quanto previsto dalla Parte IV del D.lgs. 152/06.

Nella Tabella 5 si riportano, in dettaglio, i quantitativi di terre e rocce, le modalità di gestione specifici e la litologia interessata, come definiti dalla relazione geologica (ref. Doc. KAI.ENG.REL.004.00).

Tabella 5: Gestione dei quantitativi di terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione della Buca di transizione marino-terrestre.

Volume di scavo (mc)	Volume di riutilizzo in sito (mc)	Volume di terre e rocce gestito come rifiuto (mc)	Litologia
2.100	-	2.100	Formazione di Gallipoli (sigla Qs ¹)

Fonte: Documenti per PTO, Cebat, 2023.

3.2.3 Stazione Utente

Di seguito si riportano le specifiche caratteristiche della Stazione Utente:

- “S.U. 66/380 kV”, nel territorio del Comune di Brindisi (BR) in un’area ad uso agricolo, definito dalla carta di uso del suolo come “seminativi semplici in aree non irrigue”.



Figura 15: Area Agricola di prevista realizzazione della Stazione Utente 66/380 kV.

Le lavorazioni per la realizzazione delle fondazioni prevedono delle operazioni di scavo con produzione di terre e rocce, con profondità massima prevista di 1 m. Le terre escavate verranno in parte riutilizzate per le opere di rinterro, previa verifica di compatibilità, e in parte gestiti come rifiuti e destinate ad impianti esterni autorizzati.

Nella Tabella 6 si riportano, in dettaglio, i quantitativi di terre e rocce, le modalità di gestione specifici e la litologia interessata, come definiti dalla relazione geologica (ref. Doc. KAI.ENG.REL.004.00).

Tabella 6: Gestione dei quantitativi di terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione della Stazione Utente.

	Volume di scavo (m ³)	Volume di riutilizzo in sito (m ³)	Volume gestito come rifiuto (m ³)	Litologia
S.U. 66/380 kV	51.600	37.152	14.448	Formazione di Gallipoli (sigla Qs ¹)

Fonte: Documenti per PTO, Cebat, 2023.

Pertanto, le terre e rocce scavate per la realizzazione della Stazione 66/380 kV si stima un quantitativo di riutilizzo del 72% circa delle terre e rocce scavate.

L'area interessata dalla realizzazione della Stazione Utente ricade interamente in aree ad uso agricolo. Pertanto, le terre e rocce riutilizzate in sito dovranno essere conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) definite dal DM n.46 del 01.03.2019 (Aree Agricole) e, per i parametri per i quali non è prevista una CSC, si applicheranno quelle previste in Colonna A (uso attuale) o Colonna B (uso futuro, in seguito a variazione della destinazione urbanistica), Tabella 1, Allegato 5, Parte IV del D.lgs. 152/06.

3.2.4 Elettrodotti in cavidotto interrato

Gli elettrodotti di collegamento tra la buca giunti e la Stazione Utente e la Stazione Elettrica 380 kV di Cerano sono installati in cunicoli tecnologici interrati tramite scavi in trincea dimensionati in funzione della tipologia di posa come riportato in Tabella 7.

Tabella 7: Dimensione delle sezioni tipiche di scavo delle trincee per la posa dei cavidotti interrati.

	Tipologia di sezione	Larghezza (m) *	Profondità (m)	Lunghezza (m)	Volume di scavo (m ³)
Elettrodotto a 66 kV	A	4,11	2,92	395	4.740
Elettrodotto a 380 kV – su strada	B	3,00	1,60	1.945	9.336
Elettrodotto a 380 kV – terreno agricolo	B	3,00	1,60	1.800	8.640
Elettrodotto a 380 kV – Attraversamenti in TOC	C	-	-	55	22
Buche giunti 380 kV (**)	--	--	--	**	573

Note:

*) Dimensioni basate sui tipici. Volume di scavo calcolato sui volumi di terreno mobilitati per la posa dei cavi in trincea al metro lineare.

A) Sezione Tipo A: posa su terreno agricolo in cunicolo tecnologico prefabbricato in cls

B) Sezione Tipo B: posa in tubiera su strada e su suolo agricolo

C) Sezione tipo C: attraversamento in TOC lungo il tracciato dell'elettrodotto 380 kV

**) No.7 buche giunti lungo il tracciato dell'elettrodotto 380 kV

Fonte: Documenti per PTO, Cebat, 2023.

Le terre escavate verranno in parte riutilizzate in opera per le opere di rinterro, previa verifica di compatibilità, e in parte gestiti come rifiuti e destinate ad impianti esterni autorizzati. Nella Tabella 8 si riportano, in dettaglio, i quantitativi di terre e rocce e le specifiche modalità di gestione.

Tabella 8: Gestione dei quantitativi di terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione dei cavidotti.

	Volume di scavo (m ³)	Volume di riutilizzo in sito (m ³)	Volume di terre e rocce gestito come rifiuto (m ³)	Volume di rifiuto-manto stradale (m ³)
66 kV	4.740	790	3.950	-

	Volume di scavo (m ³)	Volume di riutilizzo in sito (m ³)	Volume di terre e rocce gestite come rifiuto (m ³)	Volume di rifiuto-stradale (m ³)
380 kV – su strada	9.336	5.835	3.501	1.167
380 kV – su terr. agricolo	8.640	5.940	2.700	-
380 kV – TOC	22	0	22	-
Buche giunti 380 kV	573	273	300	-
Totale	23.311	12.838	10.473	1.167

Fonte: Documenti per PTO, Cebat, 2023.

Per la realizzazione degli elettrodotti, quindi, si prevede il riutilizzo in opera del 55% circa delle terre e rocce scavate. I volumi riutilizzati in opera dovranno essere conformi alle CSC definite dalla Colonna A o B, Tabella 1, Allegato 5, Parte IV del D.lgs. 152/06, in funzione della destinazione d'uso dell'area in cui ricade il tratto di elettrodotto specifico. Infatti, alcuni tratti dell'elettrodotto ricadono in parte in aree ad uso agricolo per una lunghezza di 2.195 m (CSC DM n.46 del 01.03.2019 – Aree Agricole), in parte coincidono con la viabilità esistente, per una lunghezza complessiva di 1.945 m (CSC di colonna B).

Le terre e rocce in esubero, o non conformi alle CSC di riferimento, sono gestite come rifiuto e conferite ad impianti esterni autorizzati per operazioni di recupero o smaltimento, secondo quanto previsto dalla Parte IV del D.lgs. 152/06.

Per quanto concerne gli aspetti litologici dei suoli, in Tabella 9 si riportano le specifiche per ogni cavidotto con la rispettiva lunghezza interessata.

Tabella 9: Caratteristiche litologiche dei suoli.

	Sigla litologia	Litologia	Lunghezza tratto per litologia [m]
66 kV	Qs ¹	Formazione di Gallipoli	395
380 kV	Qs ¹	Formazione di Gallipoli	3800

Fonte: Documenti per PTO, Cebat, 2023.

La figura seguente mostra un tratto su strada asfaltata (SP88) a Ovest della CTE Federico II.

 Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE KAI.CST.REL.007.00
			PAGE 33 di/of 39



Figura 16: Tratto su strada asfaltata (SP88) a Ovest della CTE Federico II.

4.0 CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il presente capitolo illustra le attività d'indagine che si propone di eseguire al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti.

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree interessate dagli scavi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo ed il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.lgs.152/06, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

Nel presente documento viene definito il numero di punti di indagine previsti per ciascuna opera in funzione della superficie o sviluppo lineare, secondo le indicazioni del DPR 120/2017. L'ubicazione specifica dei punti di campionamento verrà espletata nelle fasi successive di progettazione esecutiva, 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 un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli che comprenderanno anche i parametri per cui sono state riscontrate delle eccedenze delle CSC nel corso delle fasi di caratterizzazione ambientale del SIN e riportate al paragrafo 2.6.1. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

4.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

La caratterizzazione ambientale è svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, ovvero la conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) definite dalla Tabella 1, Allegato 5, Parte IV, Titolo V, del D.lgs. 152/06 o dal DM n.46 del 01.03.2019, ovvero per la specifica destinazione d'uso del sito di destino. Tale caratterizzazione verrà eseguita preliminarmente all'inizio delle attività di cantiere, al fine di accertare la compatibilità delle terre al riutilizzo.

Non si prevede il ricorso a metodologie di scavo che determinano un rischio di contaminazione per l'ambiente, pertanto, non si ritiene necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione dell'opera.

Il campionamento avverrà tramite l'esecuzione di pozzetti esplorativi. La profondità dei punti di campionamento è determinata dalla massima profondità di scavo prevista nell'area d'intervento. Qualora in fase di realizzazione dei punti di indagine dovesse essere rinvenuta la presenza della falda acquifera, coerentemente con le indicazioni del D.Lgs 152/06, non si procederà al prelievo dei campioni di terreno saturo.

Si precisa che nei piezometri ubicati nell'intorno delle aree di progetto non sono stati rinvenuti dati di soggiacenza che, tuttavia, sarebbero stati datati 2014. Come riportato nella "Relazione geologica marina e terrestre" allegata al Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (Rif. Doc. KAI.ENG.REL.004.00), l'acquifero superficiale della Piana di Brindisi è localizzato nei Depositi marini terrazzati pleistocenici ed è sostenuto alla base dalla formazione delle Argille subappennine. L'acquifero presenta una bassa trasmissività, derivante sia dai ridotti valori di spessore del mezzo saturo (5÷10 m), sia dai ridotti valori del coefficiente di permeabilità (10-2÷10-6 cm/s). Quest'ultimo è variabile in funzione soprattutto del contenuto in limo/argilla dei terreni sabbioso-calcarenitici, ed è, nella maggior parte dei casi, compreso tra 10⁻³÷10⁻⁴ cm/s.

Il numero di campioni prelevati per ogni punto di campionamento è definito conformemente a quanto predisposto dall'allegato 2 del DPR 120/2017, ovvero:

- a) Per scavi con profondità massima di 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono due, ovvero uno per ciascun metro di profondità.
- b) Per scavi con profondità maggiori di 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono 3, così distribuiti:
 - Campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
 - Campione 2: nella zona di fondo scavo;
 - Campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Nella Tabella 10 successiva si riporta il dettaglio dei punti di campionamento, la profondità di scavo e il numero di campioni da prelevare.

Tabella 10: Punti di campionamento.

Opera	u.m.	Dimensioni	Punti di campionamento	Profondità di scavo (m)	n. campioni per punto	Totale campioni
S.U. 66/380 kV	m ²	51.600	16	1	1	16
Opere di connessione						
66 kV	m	395	1	2,82	3	3

			CODE KAI.CST.REL.007.00
			PAGE 35 di/of 39

380 kV	m	3.800	8	1,60	2	16
TOTALE			25			35

4.2 Limiti di riferimento in relazione alla destinazione d'uso

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm. Relativamente alle sostanze volatili, data la particolarità delle sostanze, non può essere eseguita la setacciatura e l'analisi, pertanto, dovrà essere condotta sul campione tal quale.

La parte IV del D.lgs. 152/06 definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di CSC per gli inquinanti organici e inorganici nel terreno.

Ai fini del confronto con i valori delle CSC, 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). Considerato lo strumento urbanistico vigente, i valori limite di riferimento, sono quelli elencati nella colonna A o B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.lgs.152/06 e, a seconda della destinazione d'uso, alle CSC definite nel DM 46/2019 per le aree agricole.

Qualora venissero rinvenuti materiali di riporto gli esiti delle eventuali analisi condotte sugli eluati saranno confrontati con i limiti previsti dal DM 5/02/98 (riutilizzo).

4.3 Materiali di riporto

Nel caso in cui durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di materiali di riporto, si dovrà prevedere l'esecuzione di un test di cessione da effettuarsi sui materiali granulari, ai sensi dell'Art. 9 del D.M.05/02/1998 n.88, per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee.

La caratterizzazione ambientale dei materiali di riporto dovrà prevedere l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi.

4.4 Parametri da determinare sui campioni di terreno

Il set di parametri analitici da ricercare corrisponde al set analitico minimale riportato in Tabella 10, allegato 4 del DPR 120/2017 a cui sono stati aggiunti i parametri per i quali è stato registrato anche solo un superamento delle CSC durante la fase di caratterizzazione. L'elenco è riportato in Tabella 11 con i relativi limiti delle CSC di colonna A / colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.lgs.152/06 di riferimento e del DM n. 46 del 01.03.2019 (Aree agricole).

Tabella 11: Set analitico e relativi limiti.

Parametro	Limiti colonna A Tab. 1, All. 5, Parte IV, Tit. V, D.lgs. 152/2006	DM n. 46 – 1.03.2019 (Aree agricole)	Limiti colonna B Tab. 1, All. 5, Parte IV, Tit. V, D.lgs. 152/2007	u.m.
Composti inorganici				

Arsenico*	32 (suolo superficiale 0-1 m) 52,7 (suolo profondo)	32 (suolo superficiale 0-1 m) 52,7 (suolo profondo)	32 (suolo superficiale 0-1 m) 52,7 (suolo profondo)	mg/kg ss
Cadmio	2	5	15	mg/kg ss
Cobalto	20	30	250	mg/kg ss
Cromo Totale	150	150	800	mg/kg ss
Cromo VI	2	2	15	mg/kg ss
Mercurio	1	1	5	mg/kg ss
Nichel	120	120	500	mg/kg ss
Piombo	100	100	1000	mg/kg ss
Rame	120	200	600	mg/kg ss
Zinco	150	300	1500	mg/kg ss
Composti organostannici	1	1	350	mg/kg ss
Tallio	1	1	10	mg/kg ss
Idrocarburi				
Idrocarburi pesanti C>12	50	-	750	mg/kg ss
Idrocarburi C10-C40		50		
Fitofarmaci				
DDD-DDT-DDE	0,01	0,01	0,1	mg/kg ss
Altre sostanze				
Amianto	1000	100	1000	mg/kg
<small>* Per la destinazione d'uso di Colonna A e Legge 116 del 11.08.2014, per il parametro Arsenico, verranno adottati i valori limite conformemente al parere di Arpa Puglia (Unica AOO – 0211/0031/0003 – Protocollo 0067755-211 del 23/11/2015 – SDBR, SLBR) coerentemente a quanto fatto nel corso delle indagini di caratterizzazione</small>				

Per i punti di indagine delle opere lineari che passeranno su strada verranno analizzati anche i seguenti analiti:

- IPA (aromatici policiclici);
- BTEX+Stirene (aromatici).

5.0 TECNOLOGIE E MODALITÀ DI SCAVO NEL CANTIERE DI PRODUZIONE

L'opera prevede scavi con metodi tradizionali (trincea aperta) lungo i tratti in area agricola e lungo le strade. Tali scavi non comportano impiego di additivi o altre sostanze in grado di modificare le caratteristiche dei materiali da scavo durante l'esecuzione dei lavori.

Lungo il tracciato sono previsti attraversamenti in TOC (HDD) per i quali vengono impiegati fluidi di perforazione a base di acqua e bentonite. Non è dunque previsto il ricorso a metodologie di scavo che possono determinare un rischio di contaminazione per l'ambiente, e pertanto il presente piano non prevede la ripetizione della caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione dell'opera.

 <p>Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO</p>	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p><i>CODE</i> KAI.CST.REL.007.00</p> <hr/> <p><i>PAGE</i> 37 di/of 39</p>
--	--	--	---

6.0 CONCLUSIONI

Il presente Piano Preliminare ha permesso di avere un quadro conoscitivo dell'area in oggetto, evidenziando le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, urbanistiche e di uso del suolo.

È stato definito un modello del sito con la predisposizione di un piano di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo nelle aree oggetto di scavo.

Sono stati così definiti l'ubicazione dei punti di campionamento (Figura 17) e i profili analitici da ricercare, nonché le modalità di esecuzione dei pozzetti esplorativi e di campionamento dei terreni, in conformità al comma 3 dell'Art. 24 del DPR 120/17.

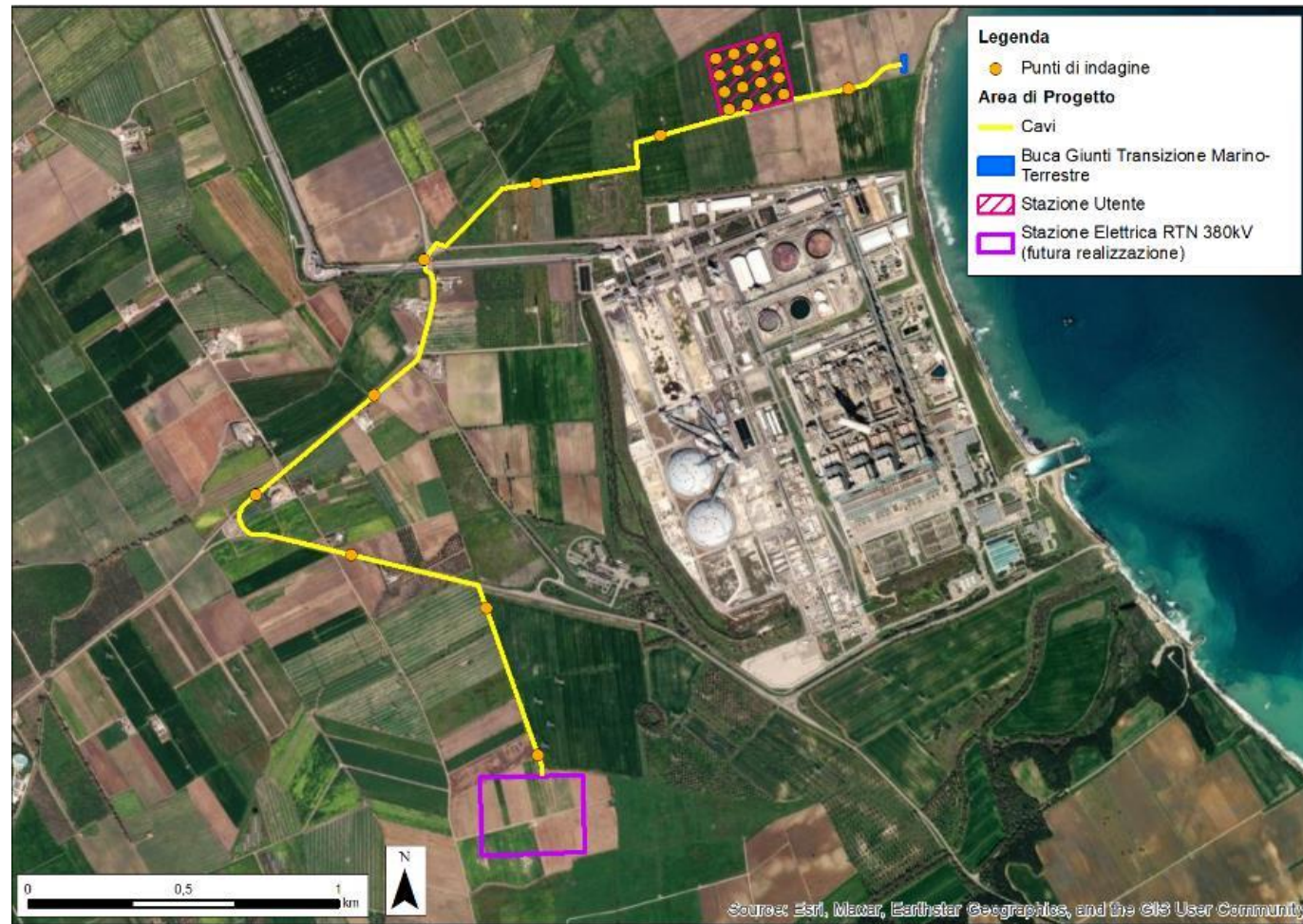


Figura 17: Ubicazione Punti di Campionamento.

 <p>Kailia Ener9ia PARCO EOLICO MARINO</p>	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE KAI.CST.REL.001.1.00</p> <hr/> <p>PAGE 39 di/of 39</p>
--	---	--	---

In fase di progettazione esecutiva, o comunque prima dell'inizio dei lavori, l'esecutore effettuerà il campionamento dei terreni, in conformità di quanto pianificato in fase di autorizzazione o di giudizio di compatibilità ambientale dell'opera, ovvero in conformità alle previsioni del presente Piano e delle eventuali condizioni e prescrizioni ambientali delle autorità ambientali e degli Enti di Controllo.

Il campionamento nelle aree interessate dai lavori si ritiene possa essere effettuato già sulla base di un atto preliminare di assenso da parte della competente autorità ambientale, con eventuale parere dell'Agenzia di protezione ambientale (ARPA Puglia) territorialmente competente, rispetto a quanto previsto da lett. a) del comma 4 dell'Art. 24 del DPR 120/17, in modo da poter accertare l'idoneità delle terre e rocce da scavo all'utilizzo, sempre ai sensi e per gli effetti dell'Art. 185, comma 1 lett. c) del D.lgs. 152/06.

A seguito di questa fase verranno trasmessi gli esiti della caratterizzazione ambientale all'Autorità ambientale competente e ad ARPA, ai sensi del comma 5 dell'Art. 24 del DPR 120/17, e sarà redatto il progetto operativo di riutilizzo previsto dalla lett. b) del comma 4 dello stesso Art. 24, in cui vengano confermate:

- Le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- La quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- La collocazione e durata di eventuali depositi delle terre e rocce da scavo;
- La collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.