

Cliente Enel Produzione S.p.A.

Oggetto Centrale Termoelettrica Enel Federico II di Brindisi.

Relazione di non interferenza del progetto d'installazione del metanodotto, denominato "Allacciamento Centrale ENEL di Brindisi Sud DN 500 (20") – 75 bar", con le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) ad esso sottese.

Ordine Accordo Quadro Enel – Cesi 2016-2018

Note A1300001788

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

N. pagine 30 **N. pagine fuori testo** 8

Data 03/03/2020

Elaborato ERS - Gatto Cesare
C0000408 1793913 AUT

Verificato ERS - Mozzi Riccardo
C0000408 2809622 VER

Approvato ERS - Cambiaghi Massimo (Project Manager)
C0000408 3230 APP

CESI S.p.A.

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

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

© Copyright 2020 by CESI. All rights reserved

Pag. 1/30

Indice

1	PREMESSA.....	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	6
3	DESCRIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO.....	7
3.1	Inquadramento geografico	7
3.2	Sintesi delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area d'intervento	8
3.3	Limiti normativi in funzione della destinazione d'uso delle aree d'intervento ...	11
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	13
4.1	Caratteristiche del progetto	13
4.2	Modalità di scavo previste in progetto	14
4.3	Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo previste in progetto	14
4.4	Volumetrie di terre e rocce da scavo previste in progetto.....	15
5	SINTESI DELLO STATO QUALITATIVO DELLE MATRICI SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE PRESSO LE AREE D'INTERVENTO	17
5.1	Aree pubbliche ad uso agricolo (Zona Agricola)	17
5.1.1	Suolo e sottosuolo	17
5.1.2	Acque sotterranee	18
5.2	Aree produttive ad uso industriale (Asse Attrezzato Policombustibile).	19
5.2.1	Suolo e sottosuolo	19
5.2.2	Acque sotterranee	20
5.2.3	Analisi di Rischio sanitario-ambientale e attività di bonifica dei suoli	20
6	VALUTAZIONE DI NON INTERFERENZA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO CON LE MATRICI AMBIENTALI (SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE) E CON L'ESECUZIONE DI EVENTUALI ATTIVITÀ DI BONIFICA.....	22
6.1	Suolo e sottosuolo	22
6.2	Acque sotterranee	23
7	VALUTAZIONE DEI RISCHI PER LA SALUTE DEI LAVORATORI POTENZIALMENTE ESPOSTI DURANTE LE LAVORAZIONI.....	24
8	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE DURANTE LE LAVORAZIONI ..	25
8.1	Criteri di gestione delle terre e rocce da scavo.....	25
8.2	Volumetrie di terre e rocce da scavo e loro riutilizzo/gestione.....	25
8.3	Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	26
8.4	Attività di scavo e ripristino.....	27
9	CONCLUSIONI.....	28

ELENCO TAVOLE FUORI TESTO

Tot. Pagg. 8

Tavola 1	Tracciato di progetto del metanodotto "Allacciamento Centrale ENEL di Brindisi Sud DN 500 (20") – DP 75 bar"
Tavola 2	Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi. Decisione Commissario di Governo n. 1986 del 23/02/1989
Tavola 3	Ubicazione dei sondaggi geognostici realizzati
Tavola 4	Ubicazione dei piezometri di monitoraggio esistenti
Tavola 5	Interferenza del tracciato del metanodotto con la matrice suolo
Tavola 6	Interferenza del tracciato del metanodotto con la matrice acque sotterranee
Tavola 7	Tracciato in progetto e criteri di gestione delle terre e rocce da scavo

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
00	03/03/2020	C0000408	Prima emissione

1 PREMESSA

La Centrale Termoelettrica Enel Produzione S.p.A. (nel seguito Enel) "Federico II" di Brindisi è interessata da un progetto di realizzazione di nuove unità a gas in sostituzione delle esistenti unità a carbone [1].

Nell'ambito di tale intervento è prevista la realizzazione di un nuovo metanodotto denominato "Allacciamento Centrale ENEL di Brindisi Sud DN 500 (20") – 75 bar" [2] progettato per assicurare la fornitura di gas naturale all'impianto Enel di Brindisi.

Il tracciato del metanodotto, ricadente interamente nel territorio comunale di Brindisi, si sviluppa per una lunghezza di circa 6,7 km (con andamento pressoché NO-SE), a Sud-Est della città di Brindisi, per terminare alla centrale Enel.

Il tracciato in progetto, ricadente all'interno del Sito di Interesse Nazionale "Brindisi" (come risulta dalla perimetrazione specificata nel Decreto del MATTM del 10/01/2000), attraverserà le seguenti aree:

- aree pubbliche ad uso agricolo (Zona Agricola);
- aree produttive ad uso industriale (Asse Attrezzato Policombustibile).

Le aree pubbliche della Zona Agricola pertinenti al Sito di Interesse Nazionale "Brindisi" sono state oggetto di una campagna di caratterizzazione ambientale, realizzata nel 2014, che ha evidenziato superamenti diffusi delle concentrazioni limite nel suolo superficiale e profondo per Arsenico, Berillio, Stagno e Sommatoria DDD-DDE-DDT e per il Manganese nelle acque sotterranee [3].

L'area dell'Asse Attrezzato Policombustibile è stata oggetto di una prima campagna di caratterizzazione ambientale e di successive attività integrative, realizzate nel periodo 2003 – 2007 (Rif. [4] e [5]), che nel complesso hanno evidenziato superamenti delle concentrazioni limite nel suolo superficiale e profondo per Antimonio, Arsenico, Mercurio e Selenio e per Manganese e Selenio e Solfati nelle acque sotterranee.

In relazione ai superamenti riscontrati nel suolo superficiale e profondo è stato presentato un Progetto di bonifica dei terreni con applicazione di un'Analisi di Rischio sito specifica [6]. L'intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento è stato eseguito e certificato dalla Provincia; successivamente la CdS decisoria del 21/09/2015 ha preso atto dei provvedimenti dirigenziali di avvenuta bonifica dei suoli, ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs.152/06 s.m.i., rilasciato per l'area dell'asse attrezzato e della Centrale di Brindisi Sud ed ha concluso pertanto il procedimento ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/06 per la matrice suolo.

Per l'esecuzione degli interventi in progetto si prevede l'esecuzione di scavi che interesseranno il suolo fino ad una profondità massima variabile tra 2,2 e 3,8 m da p.c.

Gli interventi in progetto si inseriscono nel quadro normativo disciplinato dall'art. 34 del D.L. 133/2014 (c.d. "Sblocca Italia") che, al comma 7, prevede la possibilità di realizzare *"opere lineari necessarie per l'esercizio di impianti e forniture di servizi e, più in generale, opere lineari di pubblico interesse"*, a condizione che detti interventi:

- siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudicano né interferiscono con il completamento e l'esecuzione della bonifica;
- non determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area.

Tali interventi sono realizzabili anche *"nei siti inquinati, nei quali sono in corso o non sono ancora avviate attività di messa in sicurezza e di bonifica"*.

In tale ambito, Enel ha incaricato CESI S.p.A. di redigere la presente relazione tecnica con lo scopo di analizzare e evidenziare eventuali interferenze dell'intervento in progetto con le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) interessate dalla realizzazione dello stesso, al fine di verificare la sussistenza della duplice condizione imposta dall'art. 34 del DL 133/2014, di cui ai punti precedenti.

A tal fine, in linea con le indicazioni operative fornite del MATTM nella circolare del 02/05/2019 (prot. 0008289/STA [7]), nel presente rapporto vengono fornite le seguenti informazioni:

- descrizione dell'intervento in progetto, con particolare riferimento alle attività di scavo;
- sintesi dei risultati delle attività di caratterizzazione delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) interessate dalla realizzazione dell'opera, dell'analisi di rischio sanitario-ambientale e delle attività di bonifica eseguite;
- valutazione delle possibili interferenze con le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) interessate dalla realizzazione dell'opera, nonché con il completamento e l'esecuzione di eventuali attività di bonifica;
- valutazione dei rischi per la salute dei lavoratori, nonché le misure di prevenzione da adottare;
- criteri di gestione delle terre e rocce da scavo, sulla base del quadro ambientale derivante dall'esecuzione delle indagini di caratterizzazione, dell'analisi di rischio sanitario-ambientale e degli interventi di bonifica realizzati.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] Enel Engineering and Technical Support – Documento prot. PBITC00031 del 24/11/2019. *C.le Termoelettrica Federico II di Brindisi. Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas.*
- [2] Snam – Documento prot. RT-E-001 28/08/2019. *Allacciamento Centrale Enel di Brindisi Sud DN 500 (20”), DP 75 bar. Relazione Tecnica.*
- [3] Invitalia – Rapporto Tecnico prot. Z37BR001-07 Rev. 1 del 22/06/2016. *Sito Nazionale di Brindisi Aree Pubbliche della Zona Agricola (BR). Rapporto delle attività di caratterizzazione ambientale Aree Pubbliche della Zona Agricola del Sito Nazionale di Brindisi (L. 426/98) “Il° Lotto – Aree a medio rischio di contaminazione potenziale”.*
- [4] ENEL – Rapporto Tecnico prot. ENEL/RIC/BR/RT-2004/002 – Marzo 2004. *Risultati della caratterizzazione delle aree di proprietà ENEL ricadenti nel sito di interesse nazionale di Brindisi.*
- [5] ENEL – Elaborato Tecnico prot. R.899.00.00.554.0 – 24/07/2007. *Risultati del piano di caratterizzazione dell’area di proprietà ENEL ricadente nel sito di interesse nazionale di Brindisi C.le Federico II – “Aree E – H – G e Asse Attrezzato” campioni di terreno e Top Soil.*
- [6] CESI – Rapporto Tecnico prot. B0000110 del 26/07/2010. *Centrale Termoelettrica di Brindisi Sud. Progetto di intervento di bonifica dei suoli con Analisi di Rischio delle aree risultate contaminate da metalli lungo l’Asse Attrezzato della Centrale Termoelettrica Federico II. Relazione generale di progetto.*
- [7] MATTM (Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e del Mare) – Circolare prot. 0008289/STA del 02/05/2019. *Indicazioni operative in ordine agli interventi da realizzare nel Sito di Interesse Nazionale “Bacino Fiume Sacco” oggetto di procedimenti edilizi.*

3 DESCRIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

3.1 Inquadramento geografico

Il tracciato del nuovo metanodotto in progetto ricade nel territorio comunale di Brindisi e si sviluppa a Sud-Est della città di Brindisi, con andamento circa NO-SE, per una lunghezza complessiva di 6.715 metri.

Esso si sviluppa su un'ampia depressione, denominata Piana Brindisina, caratterizzata da un assetto morfologico pianeggiante che rispecchia l'assetto tabulare dei depositi plio-pleistocenici e, subordinatamente, mesozoici affioranti.

La blanda morfologica del paesaggio risulta essere interrotta unicamente da incisioni erosive di modeste entità, che nascono nella zona collinare e si sviluppano assecondando la direzione di maggiore acclività della superficie, principalmente in direzione SO-NE perpendicolarmente alla linea di costa.

La collocazione geografica dell'area d'intervento è mostrata nella figura seguente.

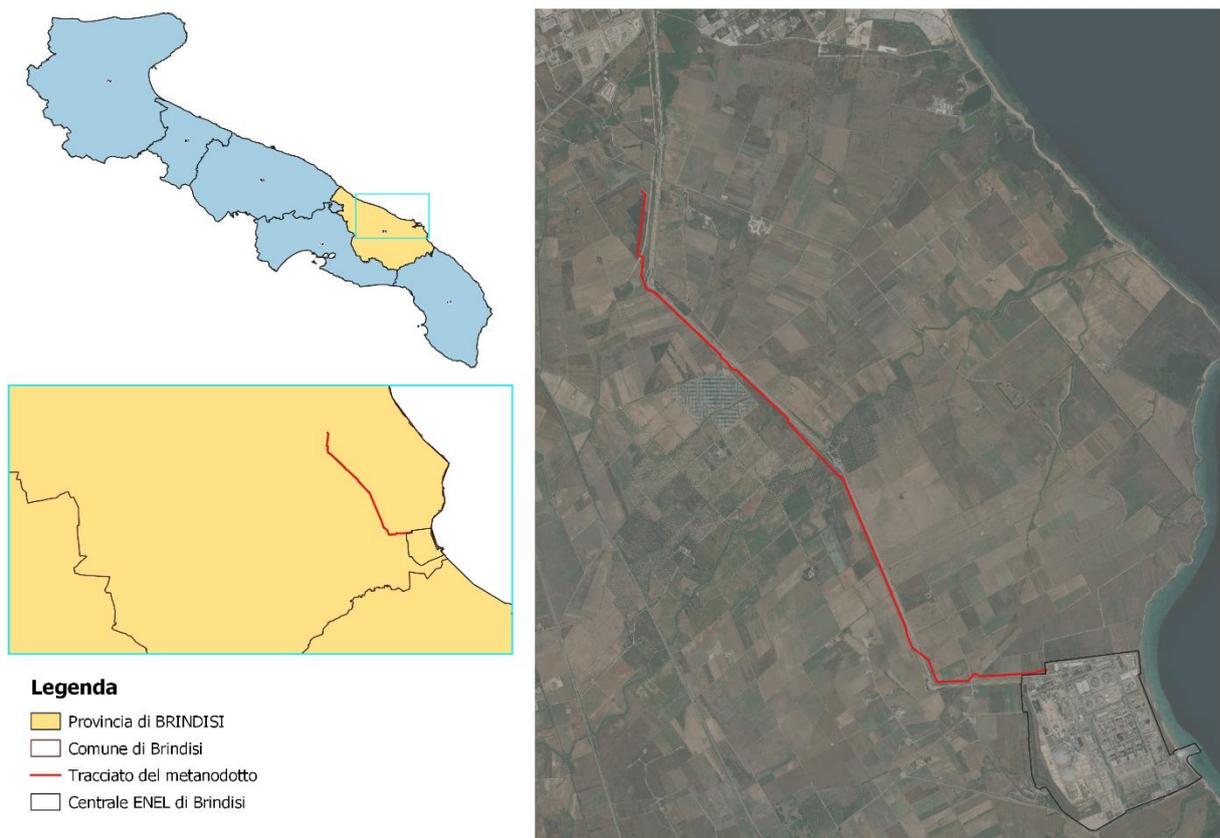


Figura 1 – Collocazione geografica dell'area di intervento.

Il tracciato in progetto, ricadente all'interno del Sito di Interesse Nazionale "Brindisi", attraversa le seguenti aree:

- aree pubbliche ad uso agricolo (Zona Agricola);
- aree produttive ad uso industriale (Asse Attrezzato Policombustibile).

L'opera avrà inizio presso l'area impiantistica esistente PIDI 12257/4, opportunamente modificata. Fuori dall'area impiantistica, il metanodotto proseguirà per circa 500 m in parallelismo con un nuovo raccordo ferroviario in costruzione per poi attraversarlo mediante la tecnica della spingitubo e raggiungere un nuovo impianto P.I.L. (Punto Intercettazione di Linea). Il metanodotto prosegue in direzione Sud in parallelo con l'oleodotto DN 400 (16") e all'Asse Attrezzato Policombustibile. Al Km 3+260 attraversa con una trenchless (Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.) lunga circa 530 m il Canale Foggia di Rau. Successivamente alla T.O.C. il tracciato continua il parallelismo per circa 1,8 chilometri con l'oleodotto esistente, per poi attraversare, sempre mediante una trenchless l'Asse Attrezzato Policombustibile, l'oleodotto DN 400 (16") e la strada Comunale N.78. Nell'intorno della Progressiva Chilometrica 6+000, il metanodotto attraversa, mediante la tecnica della spingitubo, la S.P. n.88 e il Canale delle Chianche. Il tracciato prosegue in direzione Est per 600 m circa per poi raggiungere il punto terminale, un impianto P.I.D.A., nei pressi della Centrale Enel.

Lo sviluppo del metanodotto, con l'indicazione degli interventi previsti, è riportato in Tavola 1.

3.2 Sintesi delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area d'intervento

Le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area d'intervento sono state tratte dalle informazioni derivanti dalla realizzazione delle indagini di caratterizzazione eseguite nella Zona Agricola [3] e lungo l'Asse Attrezzato Policombustibile [6].

Per quanto riguarda la Zona Agricola, si osserva la seguente successione stratigrafica locale:

- limi sabbiosi e limi argillosi di colore variabile dal bruno al nocciola contenenti concrezioni carbonatiche, attribuibili ai depositi alluvionali/lagunari olocenici;
- sabbie quarzose giallastre e calcareniti organogene localmente a carattere litoide attribuibili ai depositi marini terrazzati del Pleistocene medio superiore;
- sabbie a grana fine di colore variabile dal grigio al giallastro, attribuibili alla formazione delle Sabbie di Brindisi;
- argille sabbiose e marnose, dai toni grigio-chiari, ricche di fossili, attribuibili alla formazione delle Argille Subappennine.

I suddetti litotipi, intercettati a profondità differenti, sono caratterizzati da spessori variabili.

Per quanto riguarda l'area dell'Asse Attrezzato, si osserva la seguente successione stratigrafica locale (da piano campagna):

- depositi continentali attuali e recenti o materiali di riporto;
- sabbia fine ed uniforme di colore avana grigio leggermente limose e/o argillosi;
- argille grigio-azzurre con sabbia e limo.

Nel complesso, l'assetto stratigrafico lungo l'area di attraversamento del metanodotto vede, al di sotto di una copertura superficiale argilloso-limosa più o meno sabbiosa di spessore variabile compreso tra i 2 e 4 metri da p.c., la presenza sabbie grossolane e sabbie-limose di colore giallastro con frequenti livelli decimetrici e centimetrici calcarenitici. Tale orizzonte si estende in profondità fino a valori compresi tra 8 e 15 metri da p.c.. Infine, al di sotto delle sabbie calcarenitiche si hanno spessori notevoli di argilla limoso-sabbiosa

La litozona sabbiosa è sede di un acquifero superficiale delimitato inferiormente dalle argille grigio azzurre, rinvenute ad una profondità compresa tra da 10 e 15 m da p.c.. Localmente il passaggio dalle sabbie limose alle argille avviene attraverso uno strato di limo argilloso riscontrato alla profondità di 7-8 m da p.c.. Sottostante al precedente e talora in pressione, è presente un secondo acquifero profondo determinato da rocce carbonatiche cretacee fessurate ed appena carsificate, nonché da calcareniti e sabbie poste in continuità al di sopra delle rocce cretacee [6].

Nella zona che sarà interessata dalla realizzazione del nuovo metanodotto, la falda superficiale presenta una soggiacenza compresa tra un massimo di 9,6 e un minimo di 1,8 m da p.c., come si evince dalle misure del livello statico (m da p.c.) effettuate nel Novembre 2009 sui piezometri più prossimi alle aree d'intervento (vedi tabella seguente) [6].

Sigla piezometro	Soggiacenza (m da p.c.)	Quota piezometrica (m s.l.m.)
P08	5,8	14,19
P09	4,0	12,26
P11	6,3	15,00
P12	8,5	14,59
P13	7,0	16,17
P14	6,4	14,28
P15	6,7	15,51
P16	6,3	14,72
P17	6,9	15,96
P19	4,0	13,39
P20	4,1	10,91
P21	2,5	11,50
P22	6,2	8,49

Sigla piezometro	Soggiacenza (m da p.c.)	Quota piezometrica (m s.l.m.)
P23	6,3	9,03
P24	7,2	7,76
P25	7,2	8,23
P26	8,3	8,73
P27	8,2	8,15
P28	9,5	8,67
P29	8,5	9,24
P31	3,8	10,22
P32	3,6	9,28
P33	3,9	8,59
P34	2,7	6,48
P35	1,8	7,76

Tabella 1 – Misure di soggiacenza della falda (novembre 2009) [6].

La ricostruzione della superficie piezometrica evidenzia un abbassamento del livello statico della falda in direzione Sud-Nord lungo il percorso dell'Asse attrezzato (da 16 a 2 m s.l.m.).

Nella figura che segue si riporta la ricostruzione dell'andamento della superficie piezometrica della falda superficiale e della soggiacenza (m da p.c.) nella zona interessata dall'installazione del metanodotto (lungo l'Asse Attrezzato) [6].

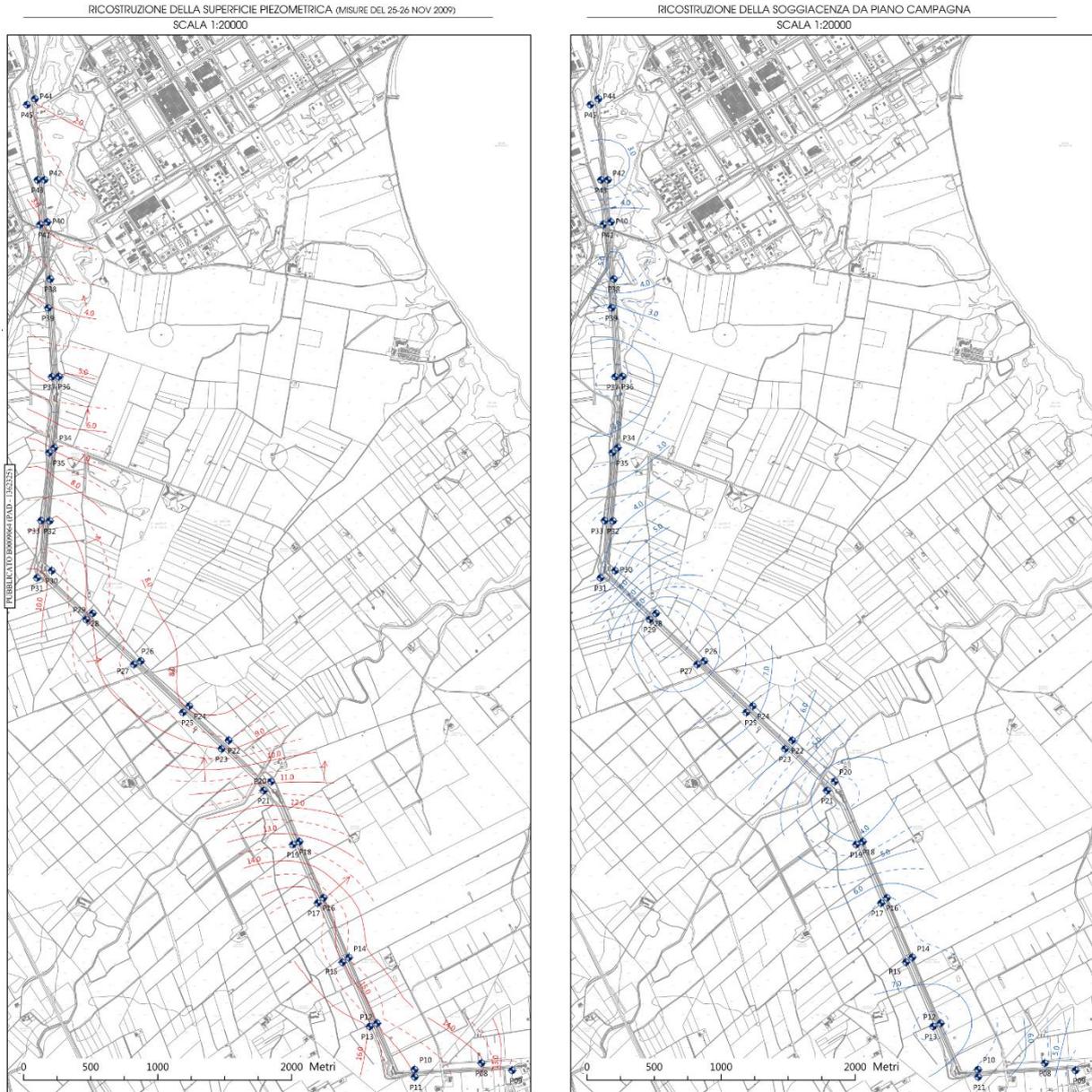


Figura 2 – Ricostruzione della superficie piezometrica della falda superficiale e della soggiacenza (m da p.c.) lungo l’Asse Attrezzato Policombustibile.

[fonte: Rapporto CESI B0000110 [6]].

La ricostruzione dell’andamento piezometrico dell’area vasta, estratto dal documento di sintesi dei risultati dell’attività di caratterizzazione della Zona Agricola [3], indica una **direzione di deflusso prevalente verso NE** (vedi figura seguente).

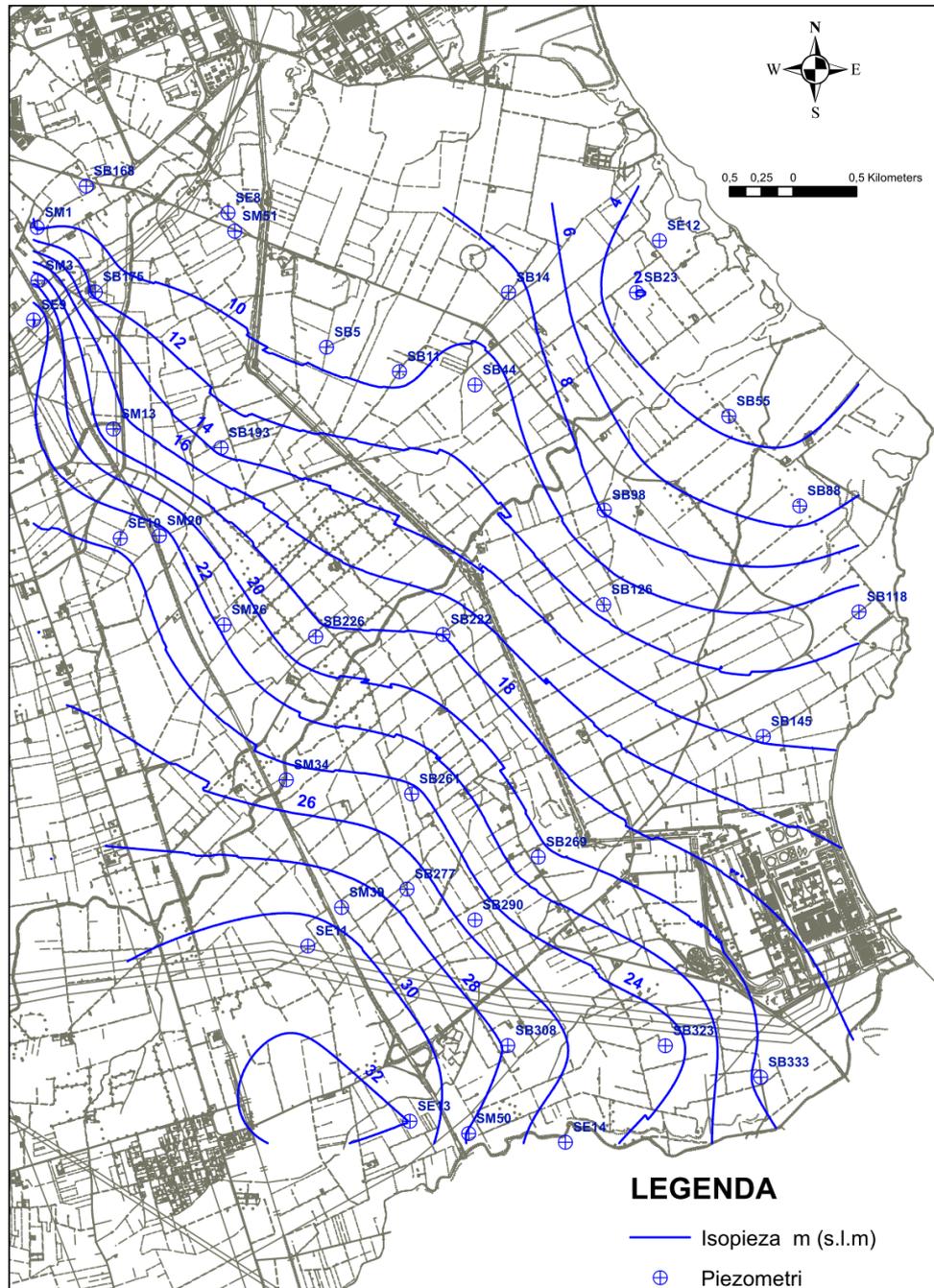


Figura 3 – Ricostruzione della superficie piezometrica della falda superficiale dell'area d'intervento.

[fonte: Rapporto Invitalia Z37BR001-07 Rev. 1 [3]].

3.3 Limiti normativi in funzione della destinazione d'uso delle aree d'intervento

Come già accennato, gli interventi previsti in progetto interesseranno le seguenti aree:

- aree pubbliche ad uso agricolo (Zona Agricola);
- aree produttive ad uso industriale (Asse Attrezzato Policombustibile).

Lo strumento di pianificazione attualmente vigente nel Comune di Brindisi è costituito dal Piano Regolatore Generale (P.R.G.) che per le aree d'intervento prevede la seguente zonizzazione:

- **Zona "Agricola-E"** (per la porzione di metanodotto ricadente in Zona Agricola)
- **Zona "Produttiva D3/a – Produttiva-Industriale Centrale Termoelettrica BR Sud Cerano"** (per la porzione di metanodotto ricadente lungo l'Asse Attrezzato Policombustibile).

Pertanto, considerati gli strumenti urbanistici vigenti, al fine di definire lo stato qualitativo dei suoli, i limiti normativi di riferimento (CSC) sono quelli previsti per:

- siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (di cui alla Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 s.m.i.), per le aree ricadenti nella zonizzazione *Zona "Agricola-E"*;
- siti ad uso industriale e commerciale (di cui alla Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 s.m.i.), per le aree ricadenti nella zonizzazione *Zona "Produttiva D3/a – Produttiva-Industriale Centrale Termoelettrica BR Sud Cerano"*.

In Tavola 2 si riporta il tracciato nel nuovo metanodotto sulla zonizzazione prevista dal Piano Regolatore Generale (P.R.G.) del Comune di Brindisi.

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 Caratteristiche del progetto

Il progetto consiste nella realizzazione di un nuovo metanodotto interrato, denominato "Allacciamento Centrale ENEL di Brindisi Sud DN 500 (20") – DP 75 bar" [2], il quale si svilupperà per una lunghezza complessiva di 6.715 m interamente nel comune di Brindisi. L'opera ha lo scopo di consentire l'approvvigionamento di gas alla Centrale a seguito della sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas.

Per la realizzazione degli interventi progettuali si prevede l'esecuzione di scavi che interesseranno il suolo, fino ad una profondità massima variabile tra 2,2 e 3,8 m da p.c..

La condotta in progetto sarà formata da tubi in acciaio collegati mediante saldatura, che rappresentano l'elemento principale del sistema di trasporto e da impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta, denominati Punto d'intercettazione di Linea (P.I.L.) o Punto d'Intercettazione e Derivazione Importante (P.I.D.I.).

La posa della condotta del metanodotto avverrà mediante il preliminare scavo a cielo aperto di trincee di profondità compresa tra 2,2 m e 3,8 m (dettaglio in Figura 4).

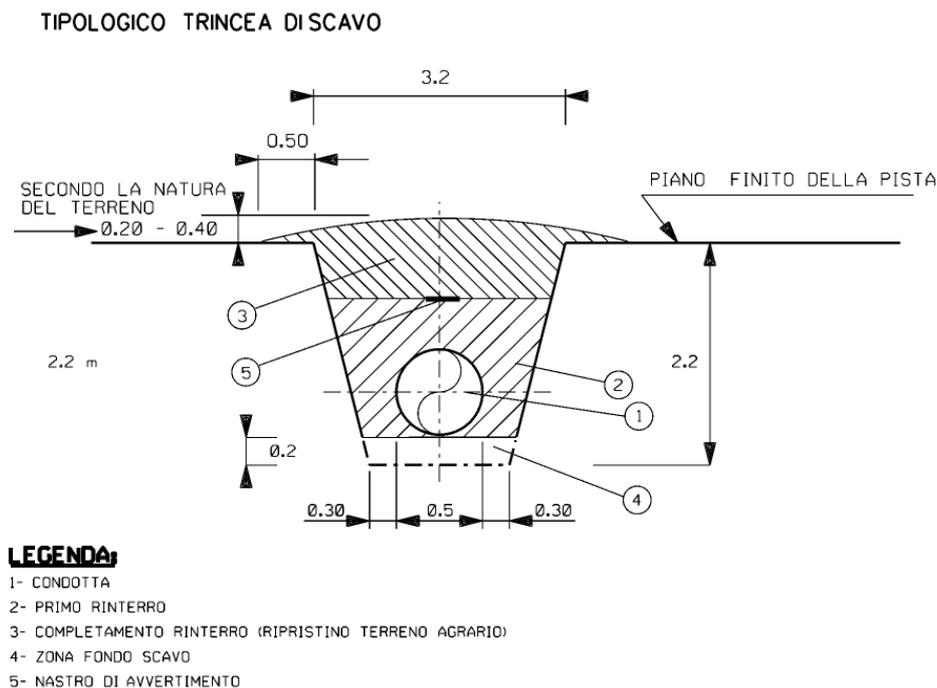


Figura 4 – Tipologico trincea di scavo.
[fonte: Documento Snam RT-E-001 [2]].

Lo sviluppo del metanodotto, con l'indicazione degli interventi previsti, è riportato in Tavola 1.

L'opera avrà inizio presso l'area impiantistica esistente PID1 12257/4.

Fuori dall'area impiantistica, il metanodotto proseguirà per circa 500 m parallelamente a un nuovo raccordo ferroviario in costruzione per poi attraversarlo mediante la tecnica spingitubo e raggiungere un nuovo impianto P.I.L.

Il metanodotto proseguirà in direzione Sud parallelamente all'oleodotto DN 400 (16") e all'Asse Attrezzato Policombustibile. Dopo circa 3 km di sviluppo il metanodotto attraverserà con una trivellazione orizzontale controllata lunga circa 530 m il Canale Foggia di Rau.

Successivamente alla T.O.C. il tracciato continuerà parallelamente all'oleodotto esistente per circa 1,8 chilometri, per poi attraversare, sempre mediante una trivellazione orizzontale controllata l'Asse Attrezzato Policombustibile, l'oleodotto DN 400 (16") e la strada Comunale N.78.

Dopo 6 km, il metanodotto attraversa, mediante la tecnica della spingitubo, la S.P. n. 88 e il Canale delle Chianche. Il tracciato prosegue in direzione Est per 600 m circa per poi raggiungere il punto terminale, un impianto P.I.D.A, nei pressi della Centrale Enel "Federico II" di Brindisi.

4.2 Modalità di scavo previste in progetto

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà di tipo "a cielo aperto" con trincea trapezoidale. Lo scavo sarà realizzato mediante l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato: escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia.

Nei punti in cui il percorso prevedrà l'attraversamento di corsi d'acqua, di infrastrutture o di particolari elementi morfologici lo scavo a cielo aperto sarà sostituito da attraversamenti realizzati in sotterraneo mediante procedimenti senza controllo direzionale (trivellazione spingitubo) o con controllo direzionale (trivellazione orizzontale controllata, TOC).

Le attività di scavo saranno effettuate nel rispetto di quanto stabilito dall'art. 34 (comma 8, lettera c) del D.L. 133/2014, in particolare, per quanto attiene all'individuazione in fase operativa di eventuali fonti primarie di contaminazione (prodotto in fase separata o rifiuti interrati) che dovranno essere rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione dei rifiuti.

Inoltre, nel corso dei lavori dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per non aumentare i livelli di inquinamento dei suoli e delle acque sotterranee.

4.3 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo previste in progetto

In linea generale, i criteri di gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto prevedono che:

- una quota parte delle terre prodotte possa essere riutilizzata in sito per il riempimento degli scavi, a seguito della posa in opera delle condotte (previa verifica della sussistenza delle condizioni al riutilizzo in sito, di cui all'art. 34 (c. 9) del D.L. 133/2014);
- le volumetrie in eccesso o le terre qualitativamente non idonee al riutilizzo in sito siano gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero, nel rispetto delle normative vigenti in materia;

- le volumetrie associate allo smarino delle opere realizzate mediante tecnica trenchless siano gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero, nel rispetto delle normative vigenti in materia

In particolare, le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo prevedono le ipotesi progettuali di seguito riportate, in linea con quanto previsto dall'art. 34 (comma 9) del D.L. 133/2014:

- **C<CSC/VFN** – nei casi in cui, sulla base dei dati esistenti, siano state osservate concentrazioni nei suoli inferiori ai valori limite di riferimento (per la specifica destinazione d'uso) o ai valori di fondo naturale, si prevede il **riutilizzo in sito** delle terre e rocce da scavo per il riempimento degli scavi a seguito della posa in opera delle condotte e lo **smaltimento/recupero in discarica** per le volumetrie in eccesso;
- **C>CSC/VFN** – nei casi in cui, sulla base dei dati esistenti, siano state osservate concentrazioni nei suoli superiori ai valori limite di riferimento (per la specifica destinazione d'uso) o ai valori di fondo naturale, si prevede lo **smaltimento/recupero in discarica** delle terre e rocce da scavo prodotte;
- **CSC<C<CSR** – nei casi in cui, sulla base dei dati esistenti, siano state osservate concentrazioni nei suoli superiori ai valori limite di riferimento (per la specifica destinazione d'uso) o ai valori di fondo naturale ma inferiori alle concentrazioni soglia di rischio (derivanti da applicazione di Analisi di Rischio sanitario-ambientale approvata dalle autorità competenti in sede di CdS) si prevede il **riutilizzo in sito** delle terre e rocce da scavo per il riempimento degli scavi a seguito della posa in opera delle condotte e lo **smaltimento/recupero in discarica** per le volumetrie in eccesso. Il terreno conforme alle CSR potrà essere riutilizzato solo nella medesima area soggetta ad Analisi di Rischio;
- **C>CSR** – nei casi in cui, sulla base dei dati esistenti, siano state osservate concentrazioni nei suoli superiori ai valori limite di riferimento (per la specifica destinazione d'uso) o ai valori di fondo naturale e superiori alle concentrazioni soglia di rischio (derivanti da applicazione di Analisi di Rischio sanitario-ambientale), si prevede lo **smaltimento/recupero in discarica** delle terre e rocce da scavo prodotte.

4.4 Volumetrie di terre e rocce da scavo previste in progetto

Nell'ambito delle attività di scavo propedeutiche alla posa in opera delle condotte, si prevede la produzione di un volume complessivo di terre e rocce da scavo pari a circa **88.941 m³**, così suddiviso:

- terre derivanti dallo scavo delle trincee e delle buche spinta/arrivo della trivellazione trenchless: **27.450 m³**;
- terre derivanti dallo smarino delle opere realizzate mediante tecnica trenchless: **270 m³**;
- terre derivanti dallo scotico superficiale per apertura pista: **61.221 m³**.

In particolare, in relazione alla zonizzazione prevista dagli strumenti urbanistici vigenti per le aree di attraversamento del metanodotto e delle lavorazioni in progetto, di seguito si riportano i volumi di terreno che si stima saranno prodotti nel corso della realizzazione dell'opera [2].

Denominazione	Volume di scavo
	[m ³]
<i>Zona Agricola E</i>	10.305
<i>Zona Produttiva D3/a</i>	17.415
<i>Smarino opere trenchless</i>	270
<i>Scotico superficiale-apertura pista</i>	61.221
TOT.	88.941

Tabella 2 – Volumi di terreno che si stima saranno prodotti nel corso della realizzazione dell’opera [2].

Una quota parte di queste si prevede venga riutilizzata in sito (circa **78.636 m³**); le volumetrie in esubero (circa **10.305 m³**) si prevede siano inviate a smaltimento/recupero nel rispetto della normativa in materia di rifiuti.

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio delle volumetrie di scavo e il relativo destino previsto in progetto.

Lavorazione	Volume di scavo	Volume da riutilizzare in sito	Volume da inviare a smaltimento/recupero
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
<i>scavo delle trincee + buche spinta/arrivo trivellazione spingitubo</i>	27.450	17.415	10.035
<i>smarino opere trenchless</i>	270	0	270
<i>scotico superficiale e apertura pista</i>	61.221	61.221	0
TOT.	88.941	78.636	10.305

Tabella 3 – Volumetrie di scavo da riutilizzare in sito e da conferire in discarica previste in progetto [2].

5 SINTESI DELLO STATO QUALITATIVO DELLE MATRICI SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE PRESSO LE AREE D'INTERVENTO

5.1 Aree pubbliche ad uso agricolo (Zona Agricola)

La Zona Agricola pertinente al Sito d'Interesse Nazionale di Brindisi è stata oggetto di una campagna di caratterizzazione ambientale, realizzata nel periodo maggio – dicembre 2014 [3], che ha riguardato:

- la caratterizzazione della matrice suolo/sottosuolo attraverso la realizzazione di n. 487 sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- la valutazione della qualità della falda avvenuta attraverso il prelievo e l'analisi di n. 109 campioni di acque sotterranee;
- la valutazione della qualità delle acque superficiali attraverso il prelievo e l'analisi chimica di n. 10 campioni puntuali.

5.1.1 Suolo e sottosuolo

Nella relazione tecnica delle attività di caratterizzazione [3], i risultati analitici dei terreni sono stati confrontati con i limiti previsti dalla normativa vigente per siti ad uso *verde pubblico privato e residenziale* (CSC di cui alla Tabella 1, Colonna A, Allegato V, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06), ad eccezione dei parametri Arsenico e Berillio i cui risultati analitici sono stati confrontati con i valori di fondo naturale definiti per tali parametri, che si riportano nel seguito:

- Arsenico (suolo superficiale): 32 mg/kg;
- Arsenico (suolo profondo): 52,7 mg/kg;
- Berillio (suolo superficiale): 2,15 mg/Kg.

Complessivamente, sono stati osservati diversi superamenti nei terreni dei parametri Arsenico, Berillio, Stagno e Sommatoria DDD-DDE-DDT e alcuni superamenti puntuali per i parametri Cromo totale, Nichel, Rame, Tallio, Vanadio, Zinco, Idrocarburi Pesanti, Benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Benzo(ghi)perilene.

In particolare, per quanto attiene lo stato qualitativo dei suoli lungo le aree di attraversamento del metanodotto, esso è stato definito sulla base dei dati esistenti (sondaggi più prossimi al tracciato in progetto, per specifica destinazione d'uso).

Nella tabella seguente si riporta la sintesi dei campioni di terreno, ricadenti lungo il tracciato, che hanno mostrato concentrazioni "non conformi" ai valori limite (CSC – Colonna A) o il valore di fondo naturale, a seguito della verifica della "non conformità" secondo la trattazione prevista dalla Linea Guida ISPRA 52/2009, così come suggerito da ARPA Puglia nella Relazione di Validazione delle indagini di caratterizzazione (*Protocollo 0067755 - 211 - del 23/11/2015 - SDBR, SLBR*), con la quale la stessa Agenzia ha confermato la validità del piano di caratterizzazione trasmesso [3].

		Arsenico	Stagno	Berillio	Tallio	DDD, DDT, DTE
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
CSC (All. 5 tab.1 col. A)		32*-52,7**	1	2,15*	1	0,01
Punto di campionamento	Profondità [m da p.c.]					
SM53	2-3	---	2,5	---	---	---

		Arsenico	Stagno	Berillio	Tallio	DDD, DDT, DTE
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
CSC (All. 5 tab.1 col. A)		32*-52,7**	1	2,15*	1	0,01
Punto di campionamento	Profondità [m da p.c.]					
SM54	0-1	---	2	---	---	---
	2-3	---	---	---	---	0,065
SM60	0-1	---	1,5	---	---	---
	2-3	---	2,3	---	---	---
SM61	0-1	---	1,8	4,02	---	---
	2-3	---	2,2	---	---	---
SM122	0-1	---	3,1	3,39	---	---
	1-2	---	2,4	---	---	---
	2-3	---	1,7	---	3	---
SM125	0-1	89	---	---	---	---

* Valori di Fondo Naturale nel Suolo Superficiale.

** Valori di Fondo Naturale nel Suolo Profondo.

Tabella 4 – Sintesi dei valori “non conformi” alle CSC (Colonna A)/VFN nei campioni di terreno ricadenti lungo l’area di attraversamento del metanodotto [3].
(Zona Agricola)

Pertanto, la qualità dei suoli in corrispondenza della Zona Agricola interessata dall’attraversamento del metanodotto è caratterizzata dalla “non conformità” alle CSC (colonna A) per i seguenti parametri:

- Arsenico;
- Stagno;
- Berillio;
- Tallio;
- DDD, DDT, DDE.

Relativamente al parametro Stagno, si fa presente che, a seguito delle modifiche al D. Lgs. 152/2006 introdotte dalla Legge 116 del 11/08/2014 e del successivo Parere ISS (prot. n. 35213AMPP.IA.12.00 del 20/10/2014), tale parametro è da riferirsi ai composti organostannici e in particolare alla somma dei seguenti parametri: Tributilstagno (TBT), Dibutilstagno (DBT), Trifenilstagno (TPT) e Diottilstagno (DOT), riferendo poi la sommatoria al TBT.

In Tavola 3 è riportata l’ubicazione di tutti i sondaggi realizzati nel corso delle attività di caratterizzazione della Zona Agricola (2014) mentre in Tavola 5 è riportata l’ubicazione dei sondaggi più prossimi al tracciato con l’indicazione (in rosso) dei punti di indagine in corrispondenza dei quali sono state riscontrate “non conformità” alle CSC (Colonna A)/VFN.

5.1.2 Acque sotterranee

Per quanto riguarda le acque sotterranee, sono state osservate diffuse eccedenze delle CSC per Manganese, alcuni superamenti per Selenio e Nichel, e sporadici per Ferro e Alluminio, mentre non sono stati osservati superamenti delle CSC a carico di composti volatili.

In Tavola 4 è riportata l'ubicazione di tutti i piezometri realizzati nel corso delle attività di caratterizzazione della Zona Agricola (2014) mentre in Tavola 6 è riportata l'ubicazione dei piezometri più prossimi al tracciato con l'indicazione (in rosso) di quelli che hanno mostrato eccedenze alle CSC.

5.2 Aree produttive ad uso industriale (Asse Attrezzato Policombustibile).

L'Asse Attrezzato Policombustibile, asservito alla Centrale Termoelettrica "Federico II" di Brindisi, è stato oggetto di una prima campagna di caratterizzazione ambientale condotta nel 2004 [4] e di una successiva attività integrativa realizzata nel 2007 [5].

5.2.1 Suolo e sottosuolo

Nella relazione tecnica delle attività di caratterizzazione (Rif. [4] e [5]), vista la destinazione d'uso prevista per l'area oggetto d'indagine, i risultati analitici dei terreni sono stati confrontati con i limiti previsti dalla normativa vigente per siti ad uso *commerciale e industriale* (CSC di cui alla Tabella 1, Colonna B, Allegato V, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06).

Complessivamente, sono stati osservati nei terreni superamenti per i parametri Antimonio, Arsenico, Mercurio, Selenio dei valori di concentrazione limite accettabili (CLA) previsti dal DM 471/99 e/o delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) previste dal D.Lgs. 152/06.

In particolare, per quanto attiene lo stato qualitativo dei suoli lungo le aree di attraversamento del metanodotto, esso è stato definito sulla base dei dati esistenti (sondaggi più prossimi al tracciato in progetto, per specifica destinazione d'uso). Nella tabella seguente si riporta la sintesi dei campioni di terreno ricadenti lungo il tracciato che hanno mostrato concentrazioni eccedenti i valori limite (CSC – Colonna B) o il valore di fondo naturale, al netto degli interventi di bonifica effettuati [6].

		Arsenico	Indagine
		mg/kg	
CSC (All. 5 tab. 1 col. B)		50-52,7*	
Punto di campionamento	Profondità [m da p.c.]		
S515	4-5	59,7	Int. 2007
S517	4-5	53,8	Int. 2007

* Valore di Fondo Naturale nel Suolo Profondo.

Tabella 5 – Sintesi dei superamenti delle CSC (Colonna B)/VFN nei campioni di terreno ricadenti lungo l'area di attraversamento del metanodotto [6].
(Asse Attrezzato Policombustibile)

Pertanto, la qualità dei suoli in corrispondenza dell'Asse Attrezzato Policombustibile interessato dall'attraversamento del metanodotto è caratterizzata dall'eccedenza alle CSC (colonna B)/VFN per i seguenti parametri:

- Arsenico.

In Tavola 3 è riportata l'ubicazione di tutti i sondaggi realizzati nel corso delle attività di caratterizzazione dell'Asse Attrezzato policombustibili (2004 e 2007) mentre in Tavola 5 è riportata l'ubicazione dei sondaggi più prossimi al tracciato con l'indicazione (in rosso) dei punti di indagine in corrispondenza dei quali sono state riscontrate eccedenze alle CSC (Colonna B)/VFN.

5.2.2 Acque sotterranee

Per quanto riguarda le acque sotterranee, sono state osservate diffuse eccedenze delle CLA previste dal DM 471/99 e/o alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) previste dal D.Lgs. 152/06 per Solfati, alcuni superamenti per Manganese e Selenio, mentre non sono stati osservati superamenti delle CSC a carico di composti volatili.

In Tavola 4 è riportata l'ubicazione di tutti i piezometri realizzati nel corso delle attività di caratterizzazione dell'Asse Attrezzato policombustibili (2004 e 2007) mentre in Tavola 6 è riportata l'ubicazione dei piezometri più prossimi al tracciato con l'indicazione (in rosso) di quelli che hanno mostrato eccedenze alle CSC.

Si evidenzia che la CdS decisoria del 15/11/2010 ha preso atto della sottoscrizione da parte di Enel in data 04/08/2010 dell'atto transattivo con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di adesione all'Accordo di Programma del SIN di Brindisi, ed ha deliberato di ritenere concluso l'iter amministrativo relativo agli interventi di bonifica della falda delle aree di proprietà Enel.

5.2.3 Analisi di Rischio sanitario-ambientale e attività di bonifica dei suoli

Sulla base dei dati acquisiti nel corso delle indagini svolte, è stato predisposto un Progetto di Bonifica dei terreni [6], che ha previsto la rimozione del Suolo Superficiale (tra 0 e 1 m da p.c.) contaminato da metalli (Arsenico, Antimonio e Selenio) e del Suolo Profondo (profondità maggiore di 1 m da p.c.) contaminato da Antimonio.

L'ubicazione delle aree che sono state oggetto di bonifica è riportata in Tavola 5.

Le attività di bonifica si sono concluse nel Marzo 2014 e, per tali aree, nel Gennaio 2015 la Provincia di Brindisi ha rilasciato il certificato di avvenuta bonifica delle aree oggetto d'intervento (*Estratto del Provvedimento Dirigenziale di Autorizzazione n. 1 del 14/01/2015 – Certificazione di avvenuta bonifica dei suoli dell'Asse Attrezzato, ex art. 242, c. 13 del D.Lgs. 152/06*).

Per quanto riguarda l'Arsenico e il Mercurio presenti nei campioni di terreno profondo (prelevati a profondità maggiore di 1 m) in concentrazioni superiori alle CSC, è stata elaborata un'Analisi di Rischio sanitario-ambientale, ai sensi di quanto disposto dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

L'area di applicazione dell'Analisi di Rischio è riportata nella figura seguente e con maggior dettaglio nella planimetria di Tavola 5.

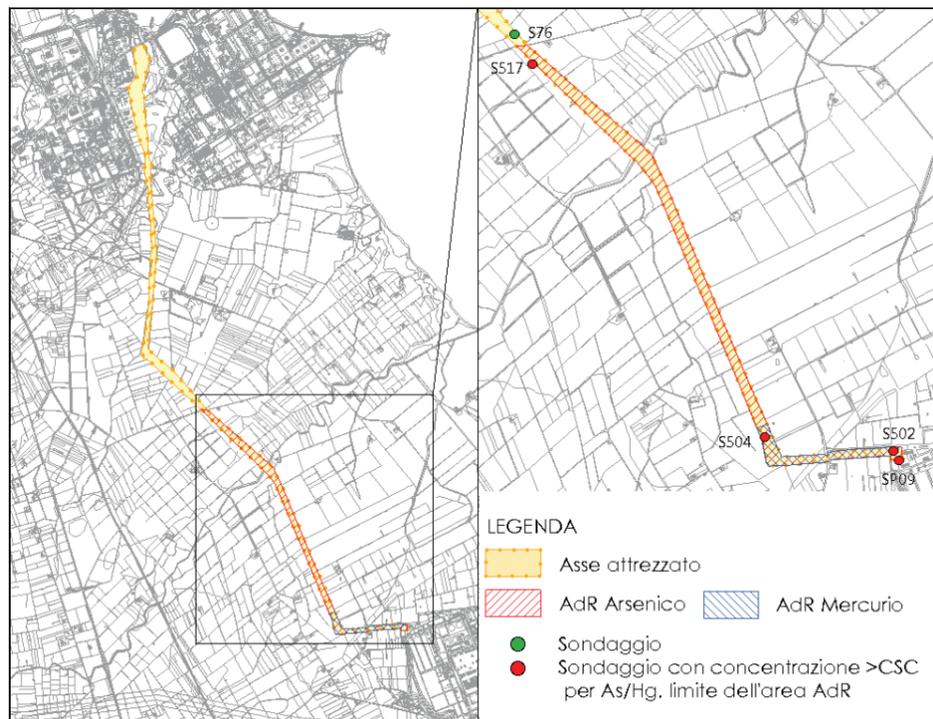


Figura 5 – Area di applicazione dell’Analisi di Rischio sanitario-ambientale.
[fonte: Rapporto CESI B0000110 (6)].

Le risultanze dell’Analisi di Rischio hanno indicato che le concentrazioni di Arsenico e Mercurio nei terreni profondi non comportano rischi per la salute dei lavoratori né per la risorsa idrica sotterranea e quindi, per tali terreni, non sono stati previsti interventi di bonifica.

Il MATTM, con decreto direttoriale del 26/10/2011 (prot. 32641/TRI/DI/VII), preso atto del parere favorevole della Conferenza dei Servizi decisoria del 21/07/2011, ha ritenuto approvabili le risultanze dell’Analisi di Rischio sanitario-ambientale nonché le relative CSR calcolate per il Suolo Profondo per i parametri in esame, che si riportano nel seguito:

- $CSR_{As} = 96 \text{ mg/Kg}$;
- $CSR_{Hg} = 1.232 \text{ mg/Kg}$.

6 VALUTAZIONE DI NON INTERFERENZA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO CON LE MATRICI AMBIENTALI (SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE) E CON L'ESECUZIONE DI EVENTUALI ATTIVITÀ DI BONIFICA

Come già accennato, gli interventi in progetto si inseriscono nel quadro normativo disciplinato dall'art. 34 del D.L. 133/2014 (c.d. "Sblocca Italia") che, al comma 7, prevede la possibilità di realizzare *opere lineari necessarie per l'esercizio di impianti e forniture di servizi e, più in generale, opere lineari di pubblico interesse*, a condizione che detti interventi siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudicano né interferiscono con il completamento e l'esecuzione della bonifica.

Nel presente capitolo si dà evidenza delle possibili interferenze degli interventi in progetto con le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) interessate dalla realizzazione dell'opera, nonché con il completamento e l'esecuzione di eventuali attività di bonifica.

6.1 Suolo e sottosuolo

Per quanto attiene lo stato di qualità dei suoli lungo l'area di attraversamento del metanodotto, dal quadro analitico derivante dall'esecuzione delle indagini di caratterizzazione, dalle risultanze dell'Analisi di Rischio e dagli interventi di bonifica realizzati (di cui al precedente Capitolo 5) si evince che:

- la Zona Agricola è caratterizzata dalla non conformità alle CSC (Colonna A)/VFN per i parametri: Arsenico, Stagno, Tallio, Berillio, DDD, DDT, DDE. Tale area d'indagine non è stata oggetto di Analisi di Rischio per definire la necessità di eventuali interventi di bonifica;
- l'Asse Attrezzato Policombustibile è caratterizzato, nella parte iniziale di attraversamento del metanodotto (zona posta a nord) da sondaggi conformi alle CSC (Colonna B)/VFN (sondaggi SG17, S521, S78, S519 e SG16); successivamente il tracciato entra nell'area di applicazione dell'Analisi di Rischio elaborata per l'Arsenico e interessa n. 2 sondaggi (S515 e S517) caratterizzati da tenori di Arsenico in concentrazioni superiori alla CSC (Colonna B)/VFN ma inferiori alla relativa CSR; le restanti eccedenze alle CSC riscontrate nel Suolo Superficiale (Arsenico, Antimonio e Selenio) e Profondo (Antimonio) sono state oggetto di interventi di bonifica, che sono stati completati nel Marzo 2014. In relazione a tali attività nel Gennaio 2015 è stato rilasciato il certificato di avvenuta bonifica. Il tracciato non interessa l'area di applicazione dell'Analisi di Rischio elaborata per il Mercurio.

In Tavola 5 si dà evidenza dell'interferenza del tracciato del nuovo metanodotto con la matrice suolo e sottosuolo.

Da quanto sopra esposto:

- **per la Zona Agricola**, che non è stata oggetto di Analisi di Rischio finalizzata a definire la necessità di eventuali interventi di bonifica, **si ritiene comunque che, vista l'entità dell'intervento (limitato ingombro in superficie e limitata profondità di scavo), lo stesso non pregiudichi né interferisca con l'esecuzione e il completamento di eventuali futuri interventi di bonifica qualora necessari per tale matrice;**
- **per l'Asse Attrezzato Policombustibile**, come è possibile osservare in Tavola 4, **non vi è alcuna interferenza del progetto con l'esecuzione delle attività di bonifica,**

peraltro già completate nel Marzo 2014 e di cui ne è stata rilasciata certificazione di avvenuta bonifica nel Gennaio 2015.

6.2 Acque sotterranee

Relativamente alla matrice acque sotterranee, come già discusso al precedente Capitolo 5, esse sono caratterizzate da superamenti diffusi di Solfati e superamenti puntuali di Manganese, Selenio, Nichel, Ferro e Alluminio.

Nella zona che sarà interessata dalla realizzazione del nuovo metanodotto, la falda superficiale presenta una soggiacenza compresa tra un massimo di 9,6 e un minimo di 1,8 m da p.c., come si evince dalle misure del livello statico (m da p.c.) effettuate nel Novembre 2009 sui piezometri più prossimi alle aree d'intervento (vedi tabella seguente) [6].

Sigla piezometro	Soggiacenza (m da p.c.)	Profondità di scavo (m da p.c.)
P08	5,8	2,2
P09	4,0	2,2
P11	6,3	2,2
P12	8,5	2,2
P13	7,0	2,2
P14	6,4	2,2
P15	6,7	2,2
P16	6,3	2,2
P17	6,9	2,2
P19	4,0	2,2
P20	4,1	2,2
P21	2,5	2,2
P22	6,2	2,2

Sigla piezometro	Soggiacenza (m da p.c.)	Profondità di scavo (m da p.c.)
P23	6,3	2,2
P24	7,2	2,2
P25	7,2	2,2
P26	8,3	2,2
P27	8,2	2,2
P28	9,5	2,2
P29	8,5	2,2
P31	3,8	3,8
P32	3,6	2,2
P33	3,9	2,2
P34	2,7	2,2
P35	1,8	2,2

Tabella 6 – Misure di soggiacenza della falda (novembre 2009) e relativa profondità di scavo.

In Tavola 6 si dà evidenza dell'interferenza del tracciato del nuovo metanodotto con la matrice acque sotterranee.

Da quanto sopra esposto, **si evince che le attività in progetto non interferiranno con la matrice acque sotterranee se non localmente (zona piezometro P31 e P35)** in cui le attività di scavo potrebbero interessare anche il suolo saturo. In tali casi, eventuali acque di venuta nel fondo scavo verranno rimosse per aggotamento e gestite come rifiuto nel rispetto della normativa vigente in materia.

In tutti i casi, **si ritiene comunque che, vista l'entità dell'intervento (limitato ingombro in superficie e limitata profondità di scavo), lo stesso non pregiudichi né interferisca con l'esecuzione e il completamento di eventuali futuri interventi di bonifica qualora necessari per tale matrice.**

7 VALUTAZIONE DEI RISCHI PER LA SALUTE DEI LAVORATORI POTENZIALMENTE ESPOSTI DURANTE LE LAVORAZIONI

Come già accennato, gli interventi in progetto si inseriscono nel quadro normativo disciplinato dall'art. 34 del D.L. 133/2014 (c.d. "Sblocca Italia") che, al comma 7, prevede la possibilità di realizzare *opere lineari necessarie per l'esercizio di impianti e forniture di servizi e, più in generale, opere lineari di pubblico interesse*, a condizione che detti interventi non determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area.

In linea con questo principio, le indicazioni operative fornite dal MATTM nella circolare del 02/05/2019 (prot. 0008289/STA) [7] richiedono una *"...valutazione in ordine agli eventuali rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area... (omissis)...nonché le eventuali misure di prevenzione da adottare"*.

Pertanto, nel presente capitolo si riporta una prima valutazione dei potenziali rischi sanitari per i lavoratori esposti durante la realizzazione degli interventi in progetto, in relazione alla tipologia dei contaminanti e alla loro distribuzione nelle matrici ambientali interessate dall'opera, rimandando ad una specifica valutazione e gestione del rischio chimico da effettuarsi in fase di redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento e, quindi, in fase di progettazione esecutiva, così come previsto dal Titolo IV del D.Lgs. 81/2008.

In questa fase preliminare, le lavorazioni per le quali si ritiene di effettuare una valutazione del rischio chimico riguardano in particolare le attività di scavo e la posa in opera delle condotte interrato.

Sulla base dei dati di caratterizzazione esistenti, i contaminanti presenti nelle matrici ambientali sottese agli interventi in progetto, che risultano in concentrazioni eccedenti le relative CSC/VFN, sono di seguito elencati:

- Suolo e sottosuolo: Arsenico, Stagno, Berillio, Tallio, DDD, DDT, DDE;
- Acque sotterranee: Solfati, Manganese, Selenio, Nichel, Ferro e Alluminio.

Non sono presenti composti dotati di volatilità.

Pertanto, in relazione alle lavorazioni previste ed alla tipologia dei contaminati presenti nelle diverse matrici ambientali, in questa fase preliminare, sono stati individuati i seguenti percorsi di esposizione potenzialmente attivi:

- inalazione di polveri potenzialmente contaminate;
- ingestione di suolo e acque di falda potenzialmente contaminate;
- contatto dermico di suolo e acque di falda potenzialmente contaminate.

L'adozione di opportuni dispositivi di protezione individuale e di specifiche norme igieniche in fase di realizzazione dell'intervento può costituire strumento utile alla gestione dei rischi connessi ai suddetti percorsi di esposizione. Tuttavia, **la valutazione e la gestione di dettaglio del rischio chimico verrà effettuata in maniera specifica, in fase di progettazione esecutiva, con la predisposizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, così come previsto dal Titolo IV del D.Lgs. 81/2008.**

Il rispetto delle Procedure di Sicurezza di Cantiere che saranno descritte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, che verrà appositamente redatto preliminarmente all'avvio dei lavori in progetto, garantirà la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori.

8 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE DURANTE LE LAVORAZIONI

Come già accennato, gli interventi in progetto si inseriscono nel quadro normativo disciplinato dall'art. 34 del D.L. 133/2014 (c.d. "Sblocca Italia") che, al comma 8, prevede che, nei casi in cui l'area oggetto d'intervento sia già stata oggetto di attività di caratterizzazione ambientale (ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/06), possono essere utilizzati i dati di qualità del suolo, sottosuolo e delle acque sotterranee esistenti al fine di definire i criteri di gestione delle terre e rocce da scavo.

8.1 Criteri di gestione delle terre e rocce da scavo

Sulla base dei dati di qualità del suolo e sottosuolo esistenti sono stati definiti i seguenti criteri generali di gestione delle terre e rocce da scavo, in linea con quanto previsto dall'art. 34 (comma 9):

- **nelle aree a destinazione d'uso agricola (Zona Agricola), le terre e rocce da scavo prodotte non potranno essere riutilizzate in sito ma dovranno essere gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero**, poiché non è garantita la conformità alle CSC di Colonna A/VFN (sondaggi SM53, SM54, SM60, SM61 – riquadro Q1 di Tavola 5; sondaggi SM122, SM125 – riquadro Q6 di Tavola 5);
- **nelle aree a destinazione d'uso industriale (Asse Attrezzato Policombustibile), le terre e rocce da scavo prodotte potranno essere riutilizzate in sito (nel rispetto del modello concettuale) per le volumetrie previste in progetto**, poiché:
 - nel tratto posto a nord, è garantita la conformità alle CSC di Colonna B (sondaggi SG17, S521, S78, S519, SG16 – riquadro Q2 di Tavola 5);
 - nel tratto successivo (area di applicazione dell'Analisi di Rischio elaborata per l'Arsenico – riquadro Q3, Q4, Q5 e Q6 di Tavola 5) i suoli, se pur in alcuni casi non conformi alle CSC/VFN (sondaggi S517 e S515), risultano conformi alle CSR calcolate mediante Analisi di Rischio sanitario-ambientale (approvata in sede di CdS decisoria del 21/07/2011).

Le volumetrie in esubero saranno gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero, secondo quanto previsto in progetto.
- **le terre e rocce da scavo prodotte per realizzare gli attraversamenti con metodologia trenchless (TOC, Spingitubo) saranno gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero**, secondo le ipotesi progettuali.

In Tavola 7 si riporta il tracciato del metanodotto in progetto con evidenziate le aree in cui è consentito il riutilizzo in sito (poiché $C < CSC$ oppure $C < CSR$) e le aree per le quali non è previsto in progetto (opere in trenchless) o non è consentito il riutilizzo delle terre (poiché $C > CSC/VFN$), di cui si prevede lo smaltimento/recupero in discarica.

8.2 Volumetrie di terre e rocce da scavo e loro riutilizzo/gestione

Nel presente paragrafo si riportano le volumetrie di terre e rocce da scavo prodotte a seguito della realizzazione degli interventi in progetto e il loro riutilizzo/gestione, secondo le ipotesi progettuali (di cui al par. 4.4) e sulla base dei dati di qualità del suolo e sottosuolo esistenti.

Si sottolinea che, rispetto alle ipotesi progettuali, sono presenti alcune differenze sulle quantità riutilizzabili. Tali quantità afferiscono, in particolare, ai volumi associati ai terreni

di scotico, che potranno essere riutilizzati solo nelle aree a destinazione d'uso industriale, prevedendo lo smaltimento/recupero per la restante porzione.

Nella tabella seguente vengono riportate le volumetrie di terre e rocce da scavo prodotte da riutilizzare in sito o da gestire come rifiuto.

Lavorazione	Volume di scavo	Volume da riutilizzare in sito	Volume da inviare a smaltimento/recupero
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
<i>scavo delle trincee + buche spinta/arrivo trivellazione spingitubo</i>	27.450	17.415	10.035
<i>smarino opere trenchless</i>	270	0	270
<i>scotico superficiale e apertura pista</i>	61.221	30.079	31.142
VOLUME TOTALE	88.941	47494	41.447
VOLUME TOTALE (aumentato del 20%)	106.729	56.993	49.736

Tabella 8 – Volumetrie di scavo da riutilizzare in sito e da conferire in discarica.

Si valuta che le eventuali variazioni di volume che si produrranno in fase operativa si attesteranno entro il 20% del volume totale. Infatti, nella suddetta tabella, per ciascuna lavorazione che comporti movimentazione di terreno, tenuto conto di un aumento del volume in banco pari al 20% del materiale scavato, dovuto al rigonfiamento conseguente all'operazione di scavo, si riportano le volumetrie totali aumentate del 20%.

8.3 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo

Per le aree in cui non è consentito il riutilizzo in sito, le terre destinate al conferimento in impianto di smaltimento/recupero verranno depositati in apposite aree, opportunamente predisposte, in attesa della loro caratterizzazione come rifiuto e del destino finale.

Le terre di cui ne è consentito il riutilizzo ai fini del riempimento dello scavo verranno abbancate in prossimità delle relative aree di scavo (al piede dello scavo) in attesa del loro riutilizzo in sito. In particolare, le terre con concentrazioni eccedenti le CSC dell'Arsenico (aree di attraversamento dei sondaggi S515 e S517) dovranno essere opportunamente separate dalle prime e protette alla base e in superficie mediante teli impermeabili di PE (al termine di ogni giornata lavorativa e in corrispondenza di eventi meteorici) al fine di evitare eventuali fenomeni di dispersione di polveri in atmosfera o il dilavamento del materiale.

Le terre prodotte all'interno dell'area di applicazione dell'Analisi di Rischio dovranno essere gestite in modo da poter permettere, al termine delle lavorazioni, il ripristino del modello concettuale elaborato per tale area (vedi successivo par. 8.4). A tale scopo, le operazioni di scavo ed abbancamento dei terreni saranno eseguite mantenendo opportunamente separate le terre provenienti dai diversi comparti ambientali coinvolti (suolo superficiale, suolo profondo, suolo saturo eventuale) che verranno suddivise in diversi cumuli in base alla quota di estrazione del materiale, avendo cura di non miscelare il materiale proveniente dal suolo superficiale (fino 1 metro da p.c.) con quello relativo al

suolo profondo (oltre un metro da p.c. e fino alla superficie di falda) o con suolo saturo (posto al di sotto della superficie di falda). In tal modo, nel rispetto delle condizioni di riutilizzo in sito del terreno movimentato, si procederà garantendo il ripristino dell'originaria sequenza stratigrafica e del modello concettuale elaborato per Analisi di Rischio sanitario-ambientale [6] approvata.

Le volumetrie in esubero verranno depositate in apposite aree, opportunamente predisposte, in attesa della loro caratterizzazione come rifiuto e del destino finale (smaltimento/recupero).

Il riutilizzo delle terre da scavo avverrà durante la fase di rinterro, a seguito della copertura della condotta con materiale di riempimento certificato e della posa del nastro di segnalazione.

Eventuale materiale di risulta derivante dalle attività di scavo (asfalto, cemento, ferri, etc.) sarà allocato in apposite aree e gestito nel rispetto della normativa in materia di rifiuti.

8.4 Attività di scavo e ripristino

Le attività di scavo saranno realizzate in accordo con quanto stabilito dall'art. 34 (comma 8, lettera c) del D.L. 133/2014, in particolare, per quanto attiene all'individuazione in fase operativa di eventuali fonti primarie di contaminazione (prodotto in fase separata o rifiuti interrati) che dovranno essere rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione dei rifiuti.

Nel corso dei lavori, inoltre, saranno adottate tutte le precauzioni e gli accorgimenti necessari per non aumentare i livelli di inquinamento dei suoli e delle acque sotterranee.

Per le aree in cui non è consentito il riutilizzo in sito, le attività di riempimento e ripristino dello scavo avverrà utilizzando materiale di cava certificato non contaminato di provenienza *off-site*, attestante l'idoneità (per qualità, natura, composizione chimica, cessione, ecc.) all'utilizzo per tali scopi.

Per le aree in cui è consentito il riutilizzo in sito, si prevede che, a completamento delle opere previste in progetto, le aree di scavo siano riempite riutilizzando lo stesso terreno in posto oggetto di scavo. In particolare, per l'area di applicazione dell'Analisi di Rischio (area interna all'Asse Attrezzato Policombustibile), le aree di scavo saranno riempite in modo da ripristinare la sequenza stratigrafica originaria e pertanto il modello concettuale originario del sito.

9 CONCLUSIONI

La Centrale Termoelettrica Enel "Federico II", ubicata nel comune di Brindisi in Località Cerano, è interessata dal progetto di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas, che prevede anche la realizzazione di un nuovo metanodotto progettato per assicurare la fornitura di gas naturale all'impianto Enel.

Il metanodotto si svilupperà a Sud-Est della città di Brindisi, per circa 6,7 Km in direzione NE-SO, all'interno del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi, attraversando alcune aree pubbliche ad uso agricolo (Zona Agricola) e alcune aree produttive ad uso industriale asservite alla Centrale Enel (Asse Attrezzato Policombustibile).

Le aree pubbliche della Zona Agricola pertinenti al Sito di Interesse Nazionale "Brindisi" sono state oggetto di una campagna di caratterizzazione ambientale, realizzata nel 2014, che ha evidenziato superamenti diffusi delle concentrazioni limite nel suolo superficiale e profondo per Arsenico, Berillio, Stagno e Sommatoria DDD-DDE-DDT e per il Manganese nelle acque sotterranee.

L'area dell'Asse Attrezzato Policombustibile è stato oggetto di una prima campagna di caratterizzazione ambientale e di successive attività integrative, realizzate nel periodo 2003 – 2007, che nel complesso hanno evidenziato superamenti delle concentrazioni limite nel suolo superficiale e profondo per Antimonio, Arsenico, Mercurio e Selenio e per Manganese e Selenio e Solfati nelle acque sotterranee.

In relazione ai superamenti riscontrati nel suolo superficiale e profondo è stato presentato un Progetto di bonifica dei terreni con applicazione di un'Analisi di Rischio sito specifica. L'intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento è stato eseguito e certificato dalla Provincia, successivamente la CdS decisoria del 21/09/2015 ha preso atto dei provvedimenti dirigenziali di avvenuta bonifica dei suoli, ai sensi dell'art.242 del D.Lgs.152/06 s.m.i., rilasciato per l'area dell'asse attrezzato e della Centrale di Brindisi Sud ed ha concluso pertanto il procedimento ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/06 per la matrice suolo

Per l'esecuzione degli interventi progettuali si prevede l'esecuzione di scavi che interesseranno il suolo fino ad una profondità massima variabile tra 2,2 e 3,8 m da p.c.

Gli interventi in progetto si inseriscono nel quadro normativo disciplinato dall'art. 34 del D.L. 133/2014 (c.d. "Sblocca Italia") che, al comma 7, prevede la possibilità di realizzare *opere lineari necessarie per l'esercizio di impianti e forniture di servizi e, più in generale, opere lineari di pubblico interesse*, a condizione che detti interventi:

- siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudicano né interferiscono con il completamento e l'esecuzione della bonifica;
- non determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area.

Tali interventi sono realizzabili anche *"nei siti inquinati, nei quali sono in corso o non sono ancora avviate attività di messa in sicurezza e di bonifica"*.

Pertanto, il presente rapporto ha lo scopo di analizzare ed evidenziare eventuali interferenze dell'intervento in progetto con le matrici ambienti (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) interessate dalla realizzazione dell'opera, al fine di verificare la sussistenza della duplice condizione imposta dal comma 7 dell'art. 34 del D.L. 133/2014.

Pertanto, dall'analisi dei dati disponibili di qualità delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) interessate dagli interventi in progetto, emerge:

- **l'assenza di interferenze del progetto con l'esecuzione ed il completamento delle attività di bonifica dei suoli** (per le aree pubbliche della Zona Agricola, in mancanza di un'Analisi di Rischio finalizzata a definire la necessità di eventuali interventi di bonifica, vista l'entità dell'intervento - limitato ingombro in superficie e limitata profondità di scavo – si ritiene comunque che lo stesso non pregiudichi né interferisca con l'esecuzione e il completamento di eventuali futuri interventi di bonifica qualora necessari per tale matrice; per l'area dell'Asse Attrezzato Policombustibile, le attività di bonifica sono state completate nel Marzo 2014 ed è stata rilasciata certificazione di avvenuta bonifica nel Gennaio 2015);
- **l'assenza di interferenze del progetto con l'esecuzione ed il completamento delle attività di bonifica delle acque sotterranee** (in mancanza di un'Analisi di Rischio finalizzata a definire la necessità di eventuali interventi di bonifica, vista l'entità dell'intervento – limitato ingombro in superficie e limitata profondità di scavo – si ritiene comunque che lo stesso non pregiudichi né interferisca con l'esecuzione e il completamento di eventuali futuri interventi di bonifica qualora necessari per tale matrice).

Per quanto riguarda la valutazione dei rischi per la salute dei lavoratori potenzialmente esposti durante le lavorazioni, si ritiene che, i percorsi di esposizione potenzialmente attivi sono costituiti da:

- inalazione di polveri potenzialmente contaminate;
- ingestione di suolo e acque di falda potenzialmente contaminate;
- contatto dermico di suolo e acque di falda potenzialmente contaminate.

L'adozione di opportuni dispositivi di protezione individuale e di specifiche norme igieniche in fase di realizzazione dell'intervento può costituire strumento utile alla gestione dei rischi connessi ai suddetti percorsi di esposizione. Tuttavia, **la valutazione e la gestione di dettaglio del rischio chimico verrà effettuata in maniera specifica, in fase di progettazione esecutiva, con la predisposizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, così come previsto dal Titolo IV del D.Lgs. 81/2008.**

Sulla base dei dati di qualità del suolo e sottosuolo esistenti sono stati, inoltre, definiti i criteri generali di gestione delle terre e rocce da scavo, che, in linea con quanto previsto dall'art. 34 (comma 9), vengono di seguito sintetizzati:

- **nelle aree a destinazione d'uso agricola (Zona Agricola), le terre e rocce da scavo prodotte non potranno essere riutilizzate in sito ma dovranno essere gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero**, poiché non è garantita la conformità alle CSC di Colonna A/VFN;
- **nelle aree a destinazione d'uso industriale (Asse Attrezzato Policombustibile), le terre e rocce da scavo prodotte potranno essere riutilizzate in sito (nel rispetto del modello concettuale) per le volumetrie previste in progetto**, poiché:
 - nel tratto posto a nord, è garantita la conformità alle CSC di Colonna B;
 - nel tratto successivo (area di applicazione dell'Analisi di Rischio elaborata per l'Arsenico) i suoli, se pur in alcuni casi non conformi alle CSC/VFN (sondaggi S515 e S517), risultano conformi alle CSR calcolate mediante Analisi di Rischio sanitario-ambientale (approvata in sede di CdS decisoria del 21/07/2011).

Le volumetrie in esubero saranno gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero, secondo quanto previsto in progetto;

- le terre e rocce da scavo prodotte per realizzare gli attraversamenti con metodologia trenchless (TOC, Spingitubo) saranno gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero, secondo le ipotesi progettuali.

Le attività di scavo saranno realizzate in accordo con quanto stabilito dall'art. 34 (comma 8, lettera c) del D.L. 133/2014, in particolare, per quanto attiene all'individuazione in fase operativa di eventuali fonti primarie di contaminazione (prodotto in fase separata o rifiuti interrati) che dovranno essere rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione dei rifiuti.

Nel corso dei lavori, inoltre, saranno adottate tutte le precauzioni e gli accorgimenti necessari per non aumentare i livelli di inquinamento dei suoli e delle acque sotterranee.

Le volumetrie di terre e rocce da scavo prodotte riutilizzabili in sito o da gestire come rifiuto sono sintetizzate nella tabella seguente.

Lavorazione	Volume di scavo	Volume da riutilizzare in sito	Volume da inviare a smaltimento/recupero
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
<i>scavo delle trincee + buche spinta/arrivo trivellazione spingitubo</i>	27.450	17.415	10.035
<i>smarino opere trenchless</i>	270	0	270
<i>scotico superficiale e apertura pista</i>	61.221	30.079	31.142
VOLUME TOTALE	88.941	47494	41.447
VOLUME TOTALE (aumentato del 20%)	106.729	56.993	49.736

Per le aree in cui non è consentito il riutilizzo in sito, le attività di riempimento e ripristino dello scavo avverrà utilizzando materiale di cava certificato non contaminato di provenienza *off-site*, attestante l'idoneità (per qualità, natura, composizione chimica, cessione, ecc.) all'utilizzo per tali scopi.

Per le aree in cui è consentito il riutilizzo in sito, si prevede che, a completamento delle opere previste in progetto, le aree di scavo siano riempite riutilizzando lo stesso terreno in posto oggetto di scavo. In particolare, per l'area di applicazione dell'Analisi di Rischio (area interna all'Asse Attrezzato Policombustibile), le aree di scavo saranno riempite in modo da ripristinare la sequenza stratigrafica originaria e pertanto il modello concettuale originario del sito.

ELENCO TAVOLE FUORI TESTO

Tavola 1	Tracciato di progetto del metanodotto "Allacciamento Centrale ENEL di Brindisi Sud DN 500 (20") – DP 75 bar"
Tavola 2	Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi. Decisione Commissario di Governo n. 1986 del 23/02/1989
Tavola 3	Ubicazione dei sondaggi geognostici realizzati e dei superamenti delle CSC/VFN
Tavola 4	Ubicazione dei piezometri di monitoraggio esistenti e dei superamenti delle CSC
Tavola 5	Interferenza del tracciato del metanodotto con la matrice suolo
Tavola 6	Interferenza del tracciato del metanodotto con la matrice acque sotterranee
Tavola 7	Tracciato in progetto e criteri di gestione delle terre e rocce da scavo



Legenda

-  Scavo a prof. 3,8 m
-  Scavo a prof. 2,2 m
-  Attraversamento
-  Nuovo raccordo ferroviario in costruzione
-  Confine della Centrale ENEL di Brindisi Sud

Comune di Brindisi

Tracciato del metanodotto

0	gennaio 2020	EMISSIONE	DIS	CONTR.	CONV.	APPROV. IN G.Q.	APPROV.
RE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONI					

CESI Shaping a Better Energy Future

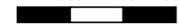
CESI S.p.A.
Via R. Rubattino, 54 Milano - Italia
Tel. +39 022125.1 Fax +39 0221255440
website: www.cesi.it

CENTRALE ENEL DI BRINDISI

Relazione di non interferenza del progetto d'installazione di un nuovo metanodotto con le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) ad esso sottese.

Tracciato di progetto del metanodotto "Allacciamento Centrale ENEL di Brindisi Sud DN 500 (20") - DP 75 bar"

0 200 400 600 m



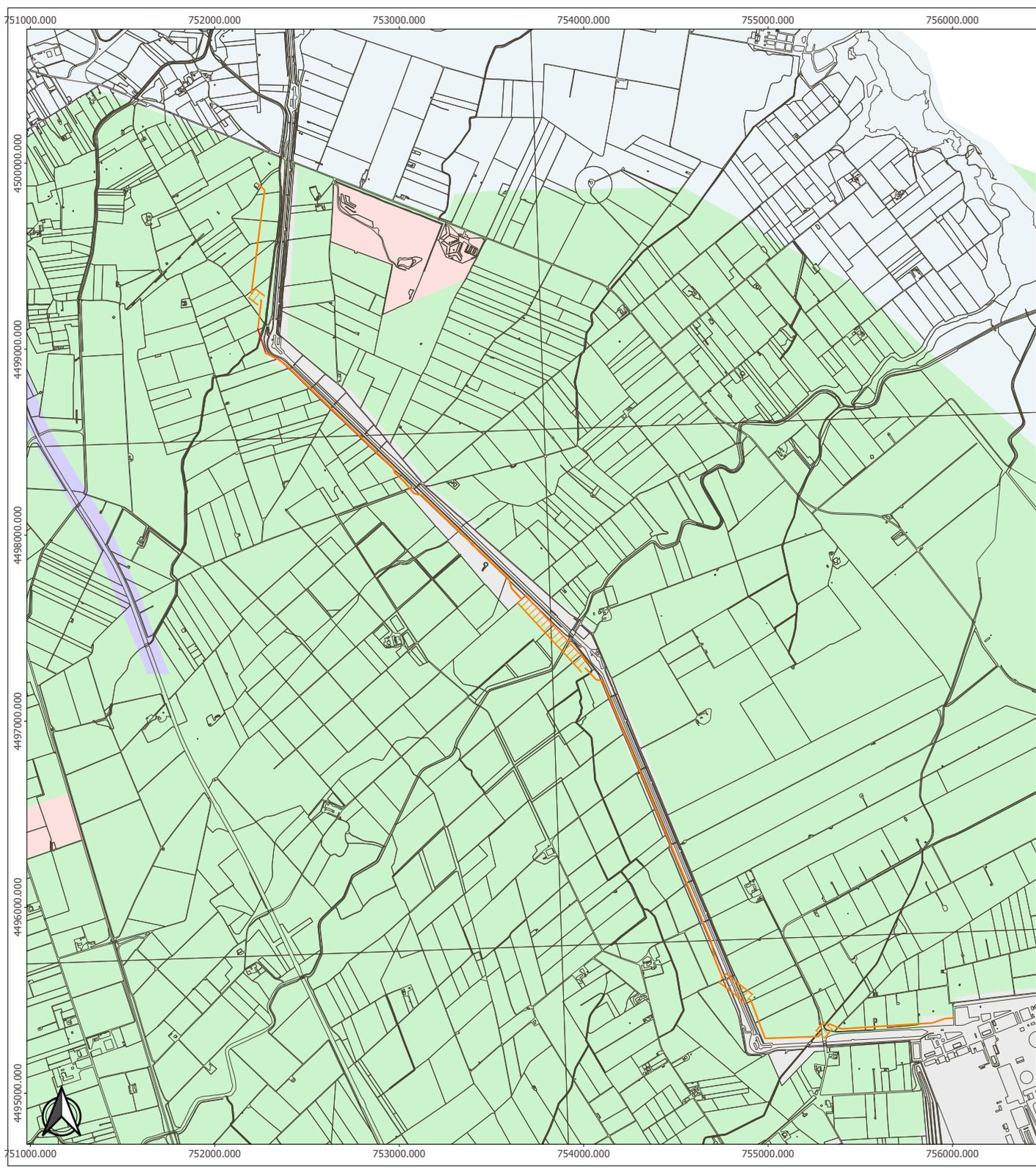
DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:

SCALA:

TAVOLA:
1

LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI





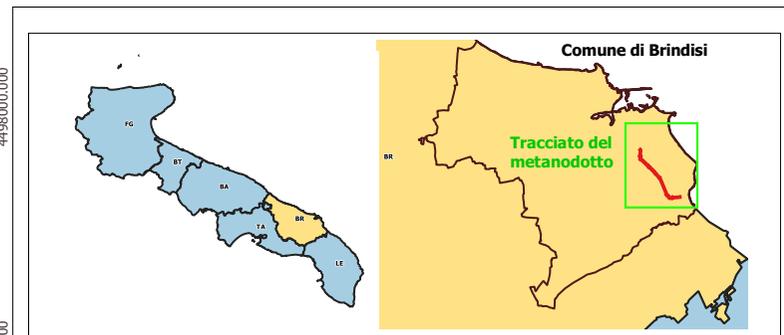
Legenda

Tracciato del metanodotto

- Scavo a prof. 3,8 m
- Scavo a prof. 2,2 m
- ▨ Attraversamento

Piano Regolatore Generale

- Rispetto stradale e ferroviario
- Zona D3/a-Produttiva industriale centrale elettrica br sud cerano
- Zona D3-Produttiva industriale a.s.i.
- Zona E-Agricola
- Zona F1-Attrezzature urbane



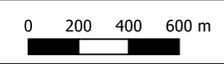
0	gennaio 2020	EMISSIONE					
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONI	DIS.	CONTR.	CONV.	APPROV. IN G.Q.	APPROV.

CESI Shaping a Better Energy Future
 CESI S.p.A.
 Via R. Rubattino, 54 Milano - Italia
 Tel. +39 022125.1 Fax +39 0221255440
 website: www.cesi.it

CENTRALE ENEL DI BRINDISI

Relazione di non interferenza del progetto d'installazione di un nuovo metanodotto con le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) ad esso sottese.

**Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi.
 Decisione Commissario di Governo n. 1986 del 23/02/1989**



DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:	SCALA:	TAVOLA:
		2

LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI



Legenda

Sondaggi geognostici

- Sondaggi realizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2004 (asse attrezzato)
- Sondaggi realizzati nel corso delle indagini integrative del 2007 (asse attrezzato)
- ◆ Sondaggi realizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2014 (aree agricole)

0	400	800	1200 m	DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:		SCALA: 1:45000	TAVOLA: 3
<p>LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI</p>							

0	400	800	1200 m	DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:		SCALA: 1:45000	TAVOLA: 3
<p>LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI</p>							

0	400	800	1200 m	DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:		SCALA: 1:45000	TAVOLA: 3
<p>LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI</p>							

0	400	800	1200 m	DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:		SCALA: 1:45000	TAVOLA: 3
<p>LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI</p>							

0	400	800	1200 m	DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:		SCALA: 1:45000	TAVOLA: 3
<p>LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI</p>							

0	400	800	1200 m	DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:		SCALA: 1:45000	TAVOLA: 3
<p>LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI</p>							

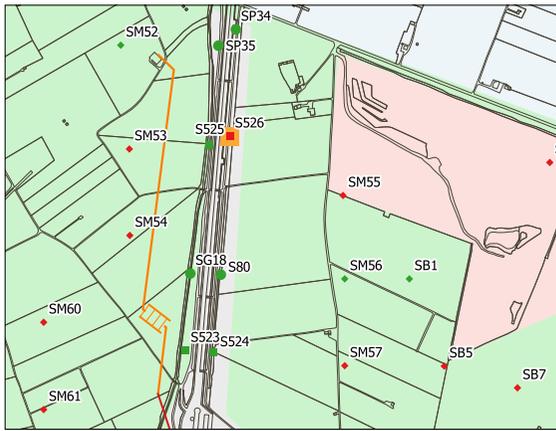
0	400	800	1200 m	DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:		SCALA: 1:45000	TAVOLA: 3
<p>LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI</p>							

CESI S.p.A.
Via R. Rubattino, 54 Milano - Italia
Tel. +39 022125.1 Fax +39 0221255440
website: www.cesi.it

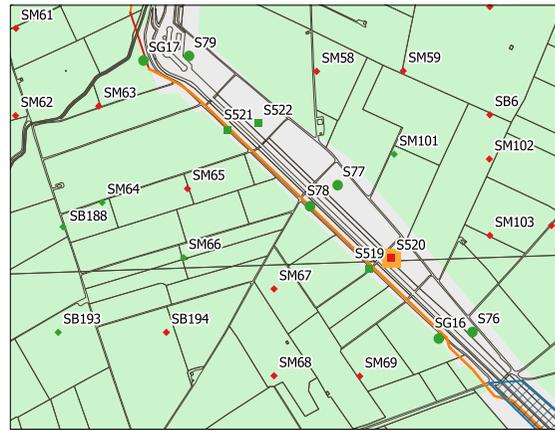
CENTRALE ENEL DI BRINDISI

Relazione di non interferenza del progetto d'installazione di un nuovo metanodotto con le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) ad esso sottese.

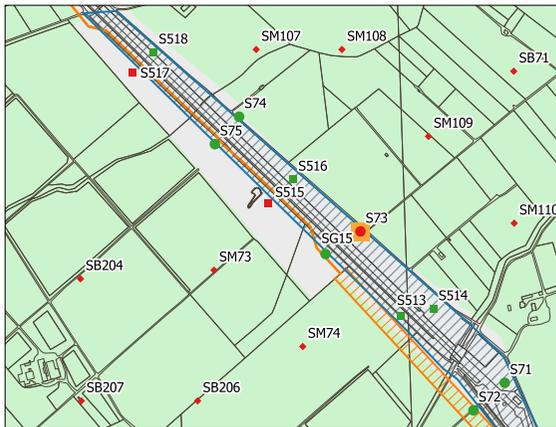
Ubicazione dei sondaggi geognostici realizzati



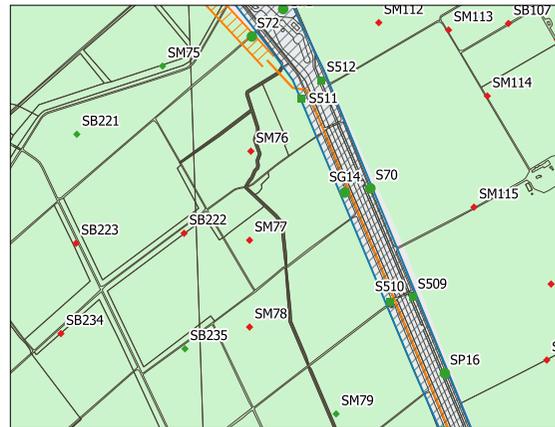
Q1



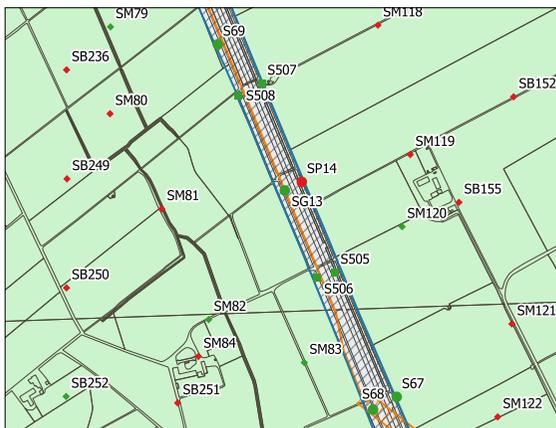
Q2



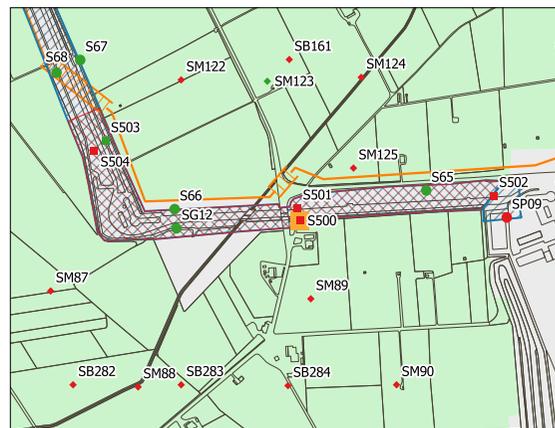
Q3



Q4



Q5



Q6

Legenda

- Sondaggi realizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2004 (asse attrezzato)**
 - Sondaggi non conformi alle CSC (Col.B,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN
 - Sondaggi conformi alle CSC (Col.B,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN
- Sondaggi realizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2007 (asse attrezzato)**
 - Sondaggi non conformi alle CSC (Col.B,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN
 - Sondaggi conformi alle CSC (Col.B,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN
- Sondaggi realizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2014 (aree agricole)**
 - ◆ Sondaggi non conformi alle CSC (Col.A,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN
 - ◆ Sondaggi conformi alle CSC (Col.A,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN

Aree oggetto di bonifica con scavo e smaltimento (gennaio 2015)

- terreno superficiale
- terreno profondo

Tracciato del metanodotto

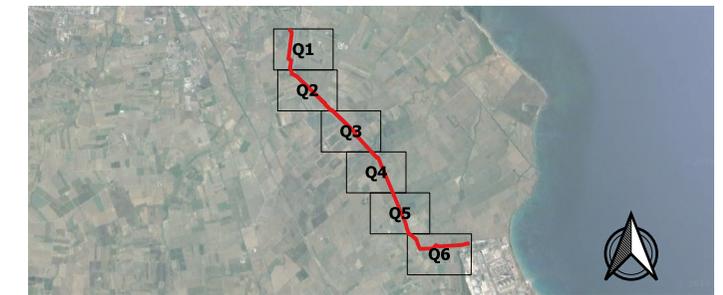
- Scavo a prof. 2,2 m
- Scavo a prof. 3,8 m
- ▨ Attraversamento

Aree Analisi di Rischio

- ▨ Mercurio
- ▨ Arsenico

Piano Regolatore Generale

- Rispetto stradale e ferroviario
- Zona D3/a-Produttiva industriale centrale elettrica br sud cerano
- Zona D3-Produttiva industriale a.s.i.
- Zona E-Agricola
- Zona F1-Attrezzature urbane



0	gennaio 2020	EMISSIONE					
DATA	DESCRIZIONE REVISIONI	DIS	CONTR.	CONV.	APPROV. IN G.Q.	APPROV.	



CESI S.p.A.
Via R. Rubattino, 54 Milano - Italia
Tel. +39 022125.1 Fax +39 0221255440
website: www.cesi.it

CENTRALE ENEL DI BRINDISI

Relazione di non interferenza del progetto d'installazione di un nuovo metanodotto con le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) ad esso sottese.

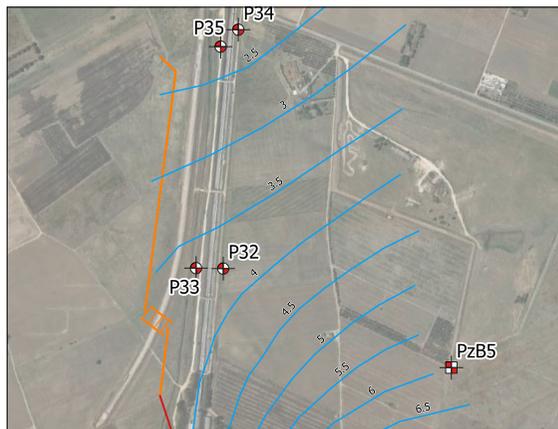
Interferenza del tracciato del metanodotto con la matrice suolo



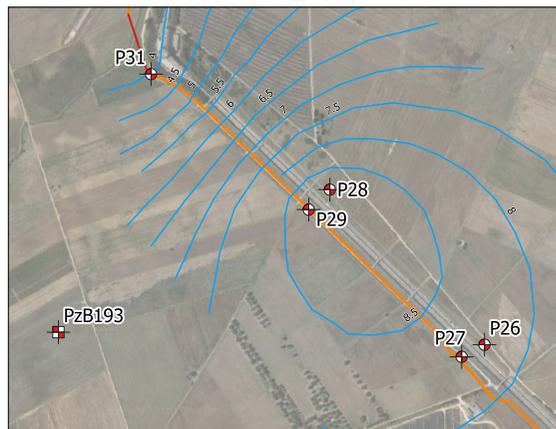
DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:
SCALA:
1:17500

TAVOLA:
5

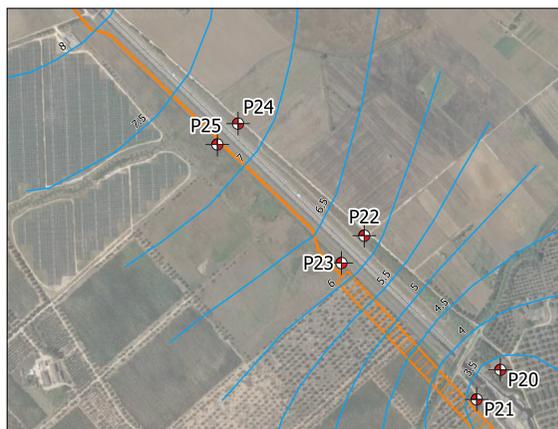
LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI



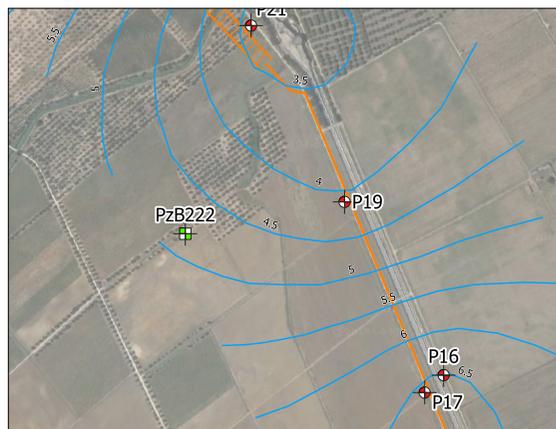
Q1



Q2



Q3



Q4



Q5



Q6

Legenda

Piezometri realizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2004 (asse attrezzato)

⊕ Piezometri non conformi alle CSC (Tab. 2 All. Parte IV del D.Lgs. 152/06)

⊕ Piezometri conformi alle CSC (Tab. 2 All. Parte IV del D.Lgs. 152/06)

Piezometri realizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2014 (aree agricole)

⊕ Piezometri non conformi alle CSC (Tab. 2 All. Parte IV del D.Lgs. 152/06)

⊕ Piezometri conformi alle CSC (Tab. 2 All. Parte IV del D.Lgs. 152/06)

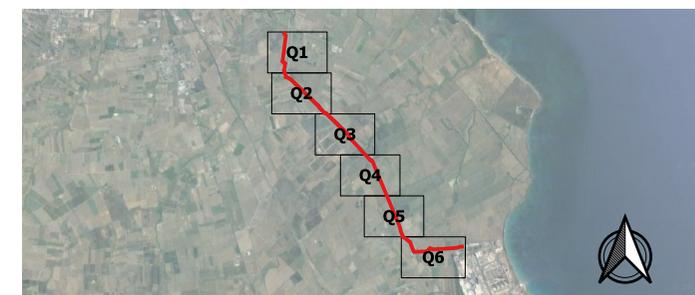
— Soggiacenza della falda (m da p.c.)

Tracciato del metanodotto

— Scavo a prof. 2,2 m

— Scavo a prof. 3,8 m

▤ Attraversamento



0	gennaio 2020	EMISSIONE				
RE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONI	DIS	CONTR.	CONV.	APPROV. IN G.Q.



CESI S.p.A.
Via R. Rubattino, 54 Milano - Italia
Tel. +39 022125.1 Fax +39 0221255440
website: www.cesi.it

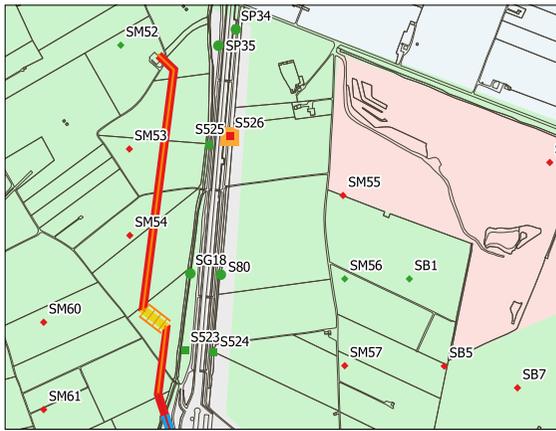
CENTRALE ENEL DI BRINDISI

Relazione di non interferenza del progetto d'installazione di un nuovo metanodotto con le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) ad esso sottese.

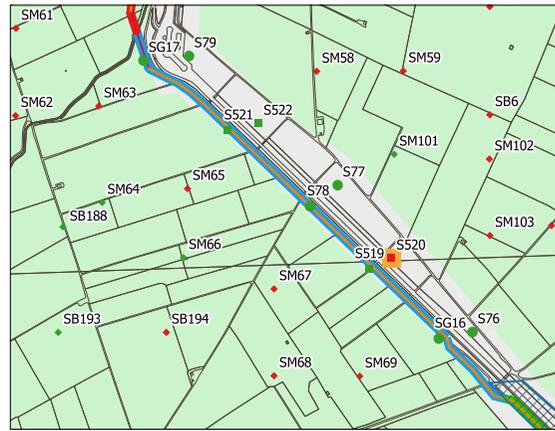
Interferenza del tracciato del metanodotto con la matrice acque sotterranee

0	200	400	600 m	DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:	SCALA: 1:17500	TAVOLA: 6
---	-----	-----	-------	---------------------------	-------------------	---------------------

LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI



Q1



Q2



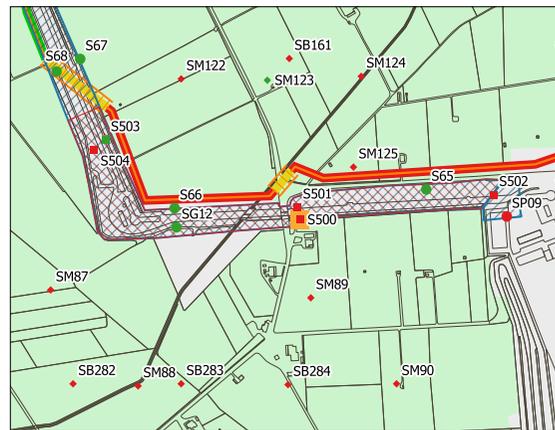
Q3



Q4



Q5



Q6

Legenda

Sondaggi realizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2004 (asse attrezzato)

- Sondaggi non conformi alle CSC (Col.B,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN
- Sondaggi conformi alle CSC (Col.B,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN

Sondaggi realizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2007 (asse attrezzato)

- Sondaggi non conformi alle CSC (Col.B,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN
- Sondaggi conformi alle CSC (Col.B,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN

Sondaggi realizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2014 (aree agricole)

- ◆ Sondaggi non conformi alle CSC (Col.A,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN
- ◆ Sondaggi conformi alle CSC (Col.A,Tab.1 All. parte IV del D.Lgs.152/06)/VFN

Aree oggetto di bonifica con scavo e smaltimento (gennaio 2015)

- terreno superficiale
- terreno profondo

Aree Analisi di rischio

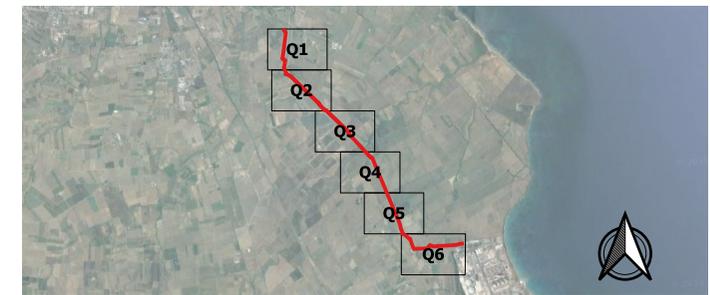
- Mercurio
- Arsenico
- Scavo a prof. 2,2 m
- Scavo a prof. 3,8 m
- Attraversamento

Gestione delle terre e rocce da scavo

- Riutilizzo in Sito non consentito (C>CSC/VFN): gestione come rifiuto
- Riutilizzo in Sito non previsto in progetto (attraversamenti): gestione come rifiuto
- Riutilizzo in Sito consentito (C<CSC/VFN)
- Riutilizzo in Sito consentito (CSC<C<CSR)

Piano Regolatore Generale

- Rispetto stradale e ferroviario
- Zona D3/a-Produttiva industriale centrale elettrica br sud cerano
- Zona D3-Produttiva industriale a.s.i.
- Zona E-Agricola
- Zona F1-Attrezzature urbane



0	gennaio 2020	EMISSIONE					
DATA	DESCRIZIONE REVISIONI	DIS	CONTR.	CONV.	APPROV. IN G.Q.	APPROV.	



CESI S.p.A.
Via R. Rubattino, 54 Milano - Italia
Tel. +39 022125.1 Fax +39 0221255440
website: www.cesi.it

CENTRALE ENEL DI BRINDISI

Relazione di non interferenza del progetto d'installazione di un nuovo metanodotto con le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) ad esso sottese.

Tracciato in progetto e criteri di gestione delle terre e rocce da scavo



DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:	SCALA:	TAVOLA:
	1:17500	7

LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI