

Nardò Solar Energy S.r.l.

Piazza Generale Armando Diaz, 7 – 00123 Milano

PIANO TECNICO DELLE OPERE DI UNA STAZIONE ELETTRICA TERNA DI TRASFORMAZIONE 380/150 KV DA REALIZZARE NEL COMUNE DI NARDÒ (LE)



Tecnico
ing. Gianluca BISCOTTI

Via degli arredatori, 8-
70026 Modugno (BA) Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
UNI ISO 45001:2018

Collaborazioni
ing. Milena MIGLIONICO
ing. Antonio CRISAFULLI
ing. Tommaso MANCINI
ing. Valentina SAMMARTINO
ING. Giulia CARELLA
geol. Lucia SANTOPIETRO
geom. Francesco DI GENNARO

Responsabile Commessa
ing. Gianluca BISCOTTI

ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
R07		PIANO TERRE E ROCCE DA SCAVO	20089	D		
			CODICE ELABORATO			
			DC20089D-07			
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)		SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
01			-	-		
			NOME FILE	PAGINE		
			DC20089D-R07 rev01.doc	21 + copertina		
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato	
00	04/03/22	Emissione	La Riccia	Miglionico	Biscotti	
01	02/12/22	Aggiornamento a seguito di richieste TERNA	Sammartino	Miglionico	Biscotti	
02						
03						
04						
05						

INDICE

1	PREMESSA	2
2	MOTIVAZIONE DELL'OPERA	2
3	DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE	2
	3.1 FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	2
	3.2 ESECUZIONE DEGLI SCAVI.....	4
4	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'OPERA	5
	4.1 UBICAZIONE ED ACCESSI.....	5
	4.2 ACCESSIBILITÀ AL SITO	8
	4.3 VINCOLI E DISPOSIZIONI LEGISLATIVE	9
	4.4 CLASSIFICAZIONE URBANISTICA.....	10
	4.5 CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE.....	11
	4.6 CONSIDERAZIONI IDROLOGICHE E IDRAULICHE	12
5	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	14
	5.1 PREMESSA LEGISLATIVA.....	14
	5.2 PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI.....	14
	5.3 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE	17
	5.4 MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE	18
	5.5 PARAMETRI DA DETERMINARE	18
6	VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	19
7	MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO	19

1 PREMESSA

La presente Relazione si inquadra nell'ambito dello Studio preliminare di fattibilità elaborato dalla società Nardò Sola Energy S.r.l. al fine di verificare le possibili proposte e soluzioni per la realizzazione, previa progettazione definitiva ed autorizzazione, di una futura Stazione Elettrica della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di Trasformazione 380/150 kV da inserire in entra - esce nel tratto "Erchie-Galatina" della linea RTN a 380 kV "Taranto-Erchie-Galatina".

Sebbene siano state prodotte per rispondere ad esigenze di descrizione ed inquadramento preliminare delle opere, la presente Relazione e le Tavole grafiche che insieme ad essa costituiscono lo Studio condotto, sono state elaborate nel rispetto delle Linee Guida per la progettazione delle Stazioni Elettriche della RTN e relative Opere Civili.

L'analisi della soluzione di inquadramento territoriale e conseguenti inserimento e posizionamento della Stazione Elettrica in questione, è stata condotta sulla base di verifiche di natura vincolistica eseguite su base cartografica ed in ambiente GIS e mediante sopralluoghi in sito per accertare lo stato dei luoghi.

2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Al fine di permettere il collegamento alla RTN di diversi impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile Terna ha previsto ed indicato nelle Soluzioni Tecniche Minime Generali (STMG) ricadenti nell'area la necessità di realizzare le seguenti opere RTN:

- Nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV;
- Raccordi in entra-esce sul tratto "Erchie-Galatina" della linea RTN 380 kV "Taranto-Erchie-Galatina".

Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii., la società proponente "Nardò Solar Energy Srl", nell'ambito del proprio progetto FER ha sviluppato ed intende portare in autorizzazione le suddette opere RTN. Il medesimo progetto sarà inoltre reso disponibile per le eventuali ulteriori iniziative di produzione la cui STMG preveda le medesime opere RTN per la connessione.

3 DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE

3.1 Fasi di lavoro per la realizzazione dell'intervento

La nuova stazione sarà composta da una sezione a 380 kV e da una sezione a 150 kV suddivisa nelle sottosezioni A e B (DW20089D-R05 "Planimetria e Sezioni Elettromeccaniche").

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:



- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 2 stalli linea;
- n° 4 stalli primario trasformatore (ATR);
- n° 1 parallelo sbarre;

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà dimensionata per:

- Sottosezione A:
 - n° 1 sistema a doppia sbarra;
 - n° 4 stalli linea;
 - n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
 - n° 1 parallelo sbarre
 - n° 1 congiuntore sbarre.
- Sottosezione B:
 - n° 1 sistema a doppia sbarra;
 - n° 5 stalli linea;
 - n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
 - n° 1 parallelo sbarre
 - n° 1 congiuntore sbarre.

I macchinari previsti consistono in:

- n° 4 ATR 400/155 kV con potenza di 250 MVA.

Ogni montante (stallo) "linea" sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure e scaricatori di sovratensione. Ogni montante (stallo) "autotrasformatore" sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure.

I montanti "parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure. Le linee dei raccordi si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 23 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 380 kV) sarà di 12 m.

La disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT, risulta chiaramente illustrata nell'elaborato DW20089D-R05. Il dimensionamento geometrico degli impianti, ai fini dell'esercizio e della manutenzione, descritto negli elaborati, risponde ai seguenti requisiti:

Osservanza delle Norme CEI 99-2 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";

Possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie della stazione;

Possibilità di circolazione dei normali mezzi di manutenzione sulla viabilità interna;

Per l'alloggiamento delle apparecchiature periferiche di protezione e controllo saranno previsti dei chioschi prefabbricati, posizionati come indicato nelle planimetrie allegate.

Tutte le distanze saranno conformi a quanto previsto dall'unificazione TERNA.

Le linee 150 kV afferenti si attesteranno su sostegni portali (pali gatto) di altezza massima pari a 15 m oppure se in cavo interrato si attesteranno ai relativi terminali AT per esterno; l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 150 kV) sarà di 7,5 m.

L'intervento di realizzazione della nuova Stazione Elettrica occuperà una superficie di 6,6 ettari, e sarà costituita da:

Nello specifico le attività su descritte saranno esplicate secondo le seguenti fasi:

- apertura e predisposizione del cantiere;
- realizzazione della viabilità interna;
- esecuzione degli scavi per la realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature e dei fabbricati (scavi a sezione ampia), della viabilità interna (scotico);
- installazione dei sistemi a doppia sbarra, stalli linea, stalli primario trasformatore (ATR), parallelo sbarre e congiuntori sbarre;
- esecuzione dei cablaggi;
- smobilizzo del cantiere.

3.2 Esecuzione degli scavi

Saranno eseguiti scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione degli stalli, e della viabilità interna;

Gli scavi saranno eseguiti con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti.

Il materiale così ottenuto sarà separato tra terreno fertile e terreno arido e temporaneamente depositato in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nell'ambito del cantiere, per essere successivamente utilizzato per i rinterri. La parte eccedente rispetto alla quantità necessaria ai rinterri, sarà gestita quale rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e conferita presso discarica autorizzata; in tal caso, le terre saranno smaltite con il codice CER "17 05 04 - terre rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (terre e rocce, contenenti sostanze pericolose)".

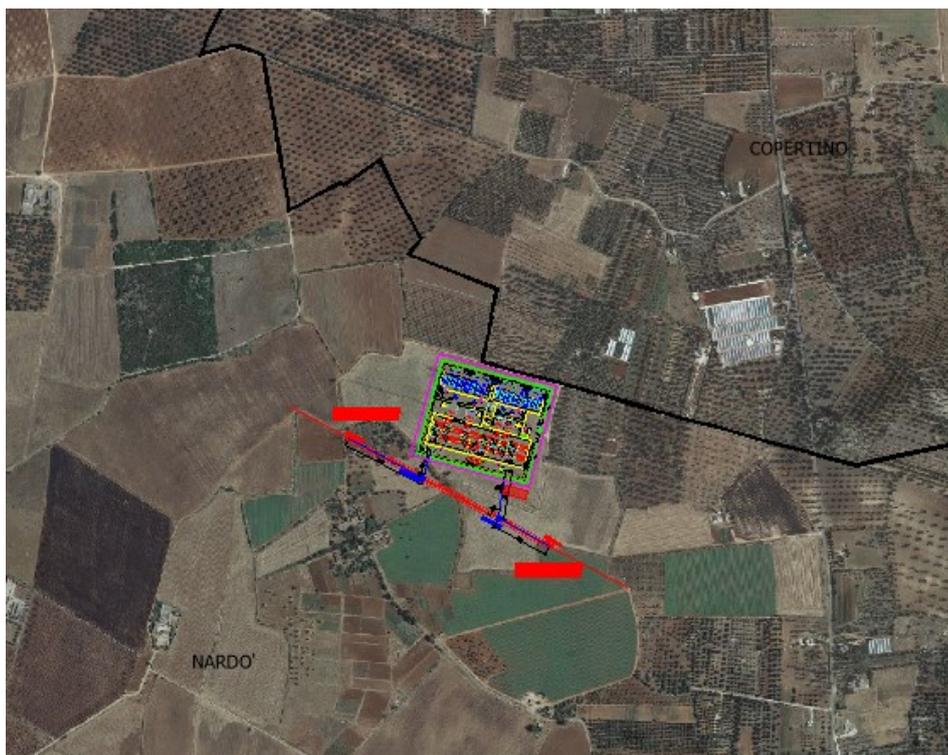
4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'OPERA

4.1 Ubicazione ed accessi

La soluzione di posizionamento individuata prevede che la Stazione Elettrica RTN sia ubicata in agro del Comune di Nardò (LE) e precisamente sui terreni nella disponibilità della Nardò Solar Energy S.r.l. ed identificati catastalmente al Fg. 41 P.lla 6 e al Fg. 40 P.lla 277 e i nuovi sostegni invece saranno collocati su foglio 40 particella 276 e sul foglio 41 particella 9, mentre l'adeguamento/realizzazione della viabilità di accesso interesserà alcune particelle dei fogli 40 e 41 del comune di Nardò.

Come è possibile verificare dalla osservazione della seguente figura e come meglio ed ampiamente rappresentato negli appositi elaborati grafici, l'area da destinare alla realizzazione della Stazione Elettrica risulta ottimale in quanto ubicata nelle immediate vicinanze della linea elettrica aerea a 380 kV "Erchie-Galatina" (tratto di colore rosso) che di fatto transita al di sopra di essa rendendo agevole intercettare la apposita tratta che nello specifico verrà interessata dal collegamento in entra – esce mediante appositi raccordi.

Si tenga conto poi che gran parte delle ulteriori aree circostanti l'area di posizionamento della Stazione, sono anch'esse nella disponibilità della Società rendendo così estremamente più agevole non solo la realizzazione dell'opera nella fase di cantiere ma anche la creazione delle migliori condizioni per il suo futuro esercizio dal momento che risulterà possibile la realizzazione di servizi ed infrastrutture funzionali all'opera stessa senza dover ricorrere alla acquisizione di servitù di transito e/o elettrodotto o a procedure espropriative.



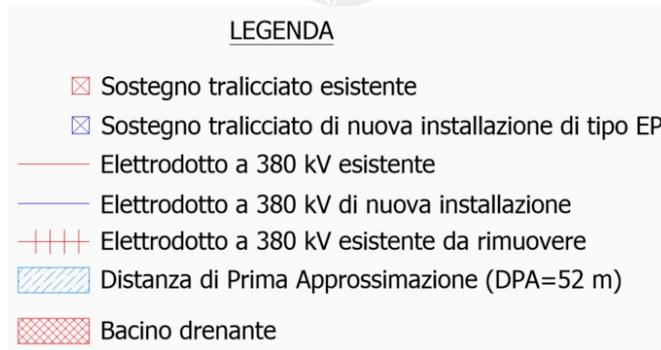


Figura 1: Inquadramento area su ortofoto

Come evincesi dalle apposite Tavole di inquadramento territoriale, il posizionamento della Stazione è stato comunque definito tenendo conto del Titolo III Capo I del T.U. 11/12/1933, n.1775, raffrontando le esigenze della pubblica utilità con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti. In particolare, è stato evitato sia l'interessamento di aree destinate allo sviluppo urbanistico sia l'utilizzo di siti di particolare interesse paesaggistico ed ambientale.

Inoltre, il posizionamento della Stazione Elettrica è stato studiato in modo tale da non recare alcun danno alle proprietà private che risultano ubicate a Sud-Ovest rispetto alla stessa, le quali tuttavia risultano già allo stato poste a distanza di rispetto dalla più vicina tratta della predetta linea "Taranto-Erchie-Galatina".

Le distanze minime osservate da strade e confini catastali nel posizionamento della Sottostazione, saranno tali da garantire, anche nell'eventualità di futura realizzazione di altre opere, il rispetto delle prescrizioni (fasce di rispetto imposte dagli obiettivi di qualità riferiti ai limiti di intensità dei campi elettrici e magnetici) previste dal D.P.C.M. 08\07\2003 e nel D.M. n. 381 del 10\09\1998, nonché le disposizioni previste dalla Legge n. 36 del 22\02\2001 e s.m.i..

In base all'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n° 3519/2006, l'intero territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante (PGA), che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. Nello specifico, il territorio del Comune di Nardò (LE) è classificato come appartenente alla Zona Sismica 4 (Zona con pericolosità sismica molto bassa, ossia la zona meno pericolosa, dove la probabilità di eventi sismici sono basse), possedendo valori della PGA (picco di accelerazione al suolo) non superiore a 0,05g.

Sotto il profilo urbanistico, l'area ricade in Area Agricola "E" secondo il vigente PRG del Comune di Nardò (LE). L'area non rientra in zone classificate come SIC o ZPS, né in zone soggette a vincolo da PAI.

Ne consegue una soluzione di posizionamento della Stazione Elettrica funzionale, che tiene conto delle esigenze tecniche di connessione della stessa alla RTN, ottimizzando le potenziali ripercussioni sull'ambiente nel rispetto della legislazione nazionale e regionale vigente in materia. Il tutto anche nel rispetto dei criteri di localizzazione dell'impianto di cui al paragrafo 7

della Guida Tecnica – Progetto Unificato Stazioni Elettriche di TERNA S.p.A..

Come si evince dagli appositi elaborati grafici (cfr. Tavola R11, di cui si riporta di seguito uno stralcio), esiste una adeguata viabilità per il raggiungimento del sito di ubicazione della Stazione Elettrica.

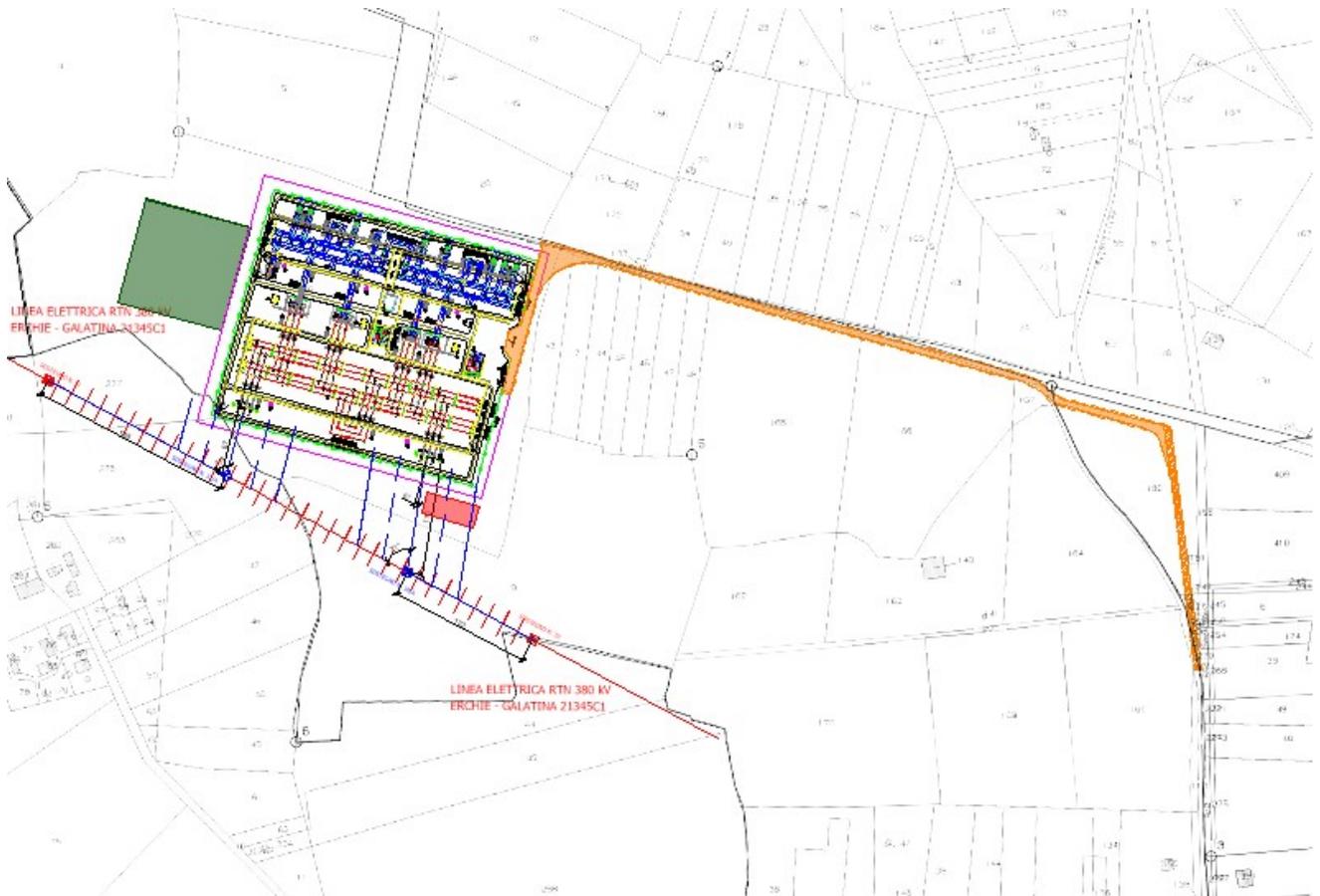
La stazione di trasformazione verrà realizzata in modo tale da consentire la connessione alla RTN di diversi impianti di produzione di energia elettrica.

La stazione verrà realizzata su di un unico livello ed orientata in modo da ottimizzare le uscite delle linee afferenti alla RTN ed occuperà una superficie di circa 55854 m² più un'area di pertinenza di circa 9880 m² (si vedano gli allegati grafici).

L'individuazione del sito ed il posizionamento della stazione e la relativa strada di accesso risultano dai seguenti allegati:

- DW20089D-R12: Inquadramento dell'opera su catastale;
- DC20089D-R02: Piano particellare di esproprio.

L'ubicazione è stata studiata in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11-12-1933 n. 1775, comparando le esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti. In particolare, è stato evitato sia l'interessamento di aree destinate allo sviluppo urbanistico sia l'utilizzo di siti di particolare interesse paesaggistico ed ambientale.



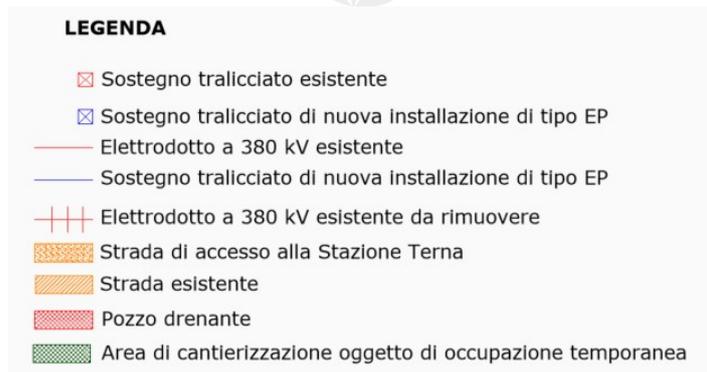


Figura 2: Stralcio dell'inquadramento su catastale con viabilità di accesso al sito

4.2 Accessibilità al sito

L'accesso alla Stazione Elettrica avverrà dalla Strada Provinciale 115, mediante la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità da collegarsi ad una strada interpodereale esistente la cui larghezza, ed i cui raggi di curvatura, saranno adeguati al passaggio di convogli per macchinari/mezzi pesanti; allo stato attuale la strada risulta delimitata in parte, a nord est dell'area da muretti a secco per i quali si prevede lo smontaggio ed il successivo rimontaggio secondo la nuova configurazione della strada, ricostruendoli secondo le modalità originali; verrà fatta inoltre una sfondatazione degli alberi per il passaggio dei mezzi.

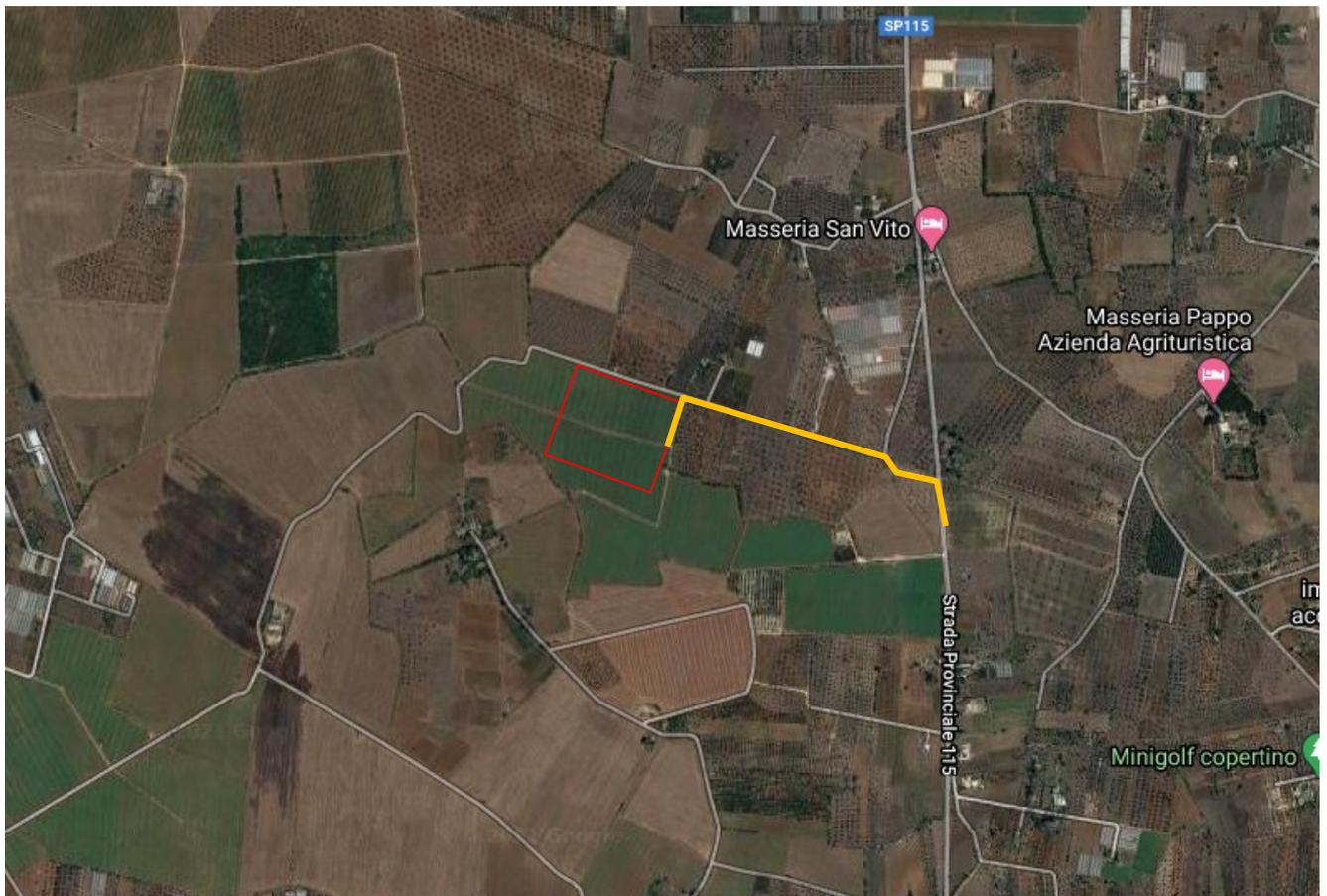


Figura 3: Inquadramento su immagine satellitare dell'impianto, con indicazione della viabilità pubblica esistente



Figura 4: Stralcio dell'inquadramento dell'area con viabilità di accesso al sito

4.3 *Vincoli e disposizioni legislative*

Nel quadro di riferimento programmatico sono stati analizzati tutti i piani ed i programmi di tutela ambientale ed urbanistica di carattere nazionale, regionale, provinciale e comunale, al fine di individuare gli eventuali vincoli insistenti sulle aree occupate dal percorso del cavidotto, e dall'area occupata dalla Stazione Elettrica.

Durante lo studio della vincolistica e dei livelli di tutela sono state analizzate le seguenti fonti:

- Assessorato all'Ecologia, Ufficio Parchi e Tutela della Biodiversità: **"SIC, ZPS e EUAP"**
- **Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**, approvato il 30 novembre 2005 ed aggiornato al 19-11-2019;
- **Carta Idrogeomorfologica della Puglia**, approvata con D.C.I. dell'AdB n. 48 del 30 novembre 2009;
- **Piano di Gestione Rischio Alluvioni PGRA della Puglia** In ottemperanza alla **Direttiva Europea 2007/60/CE**, recepita in Italia dal **D.Lgs. 49/2010**, D.Lvo 219/2010, con aggiornamento al 30/03/2016
- **Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)**, approvato con D.G.R. n. 176 del 16 febbraio 2015 e aggiornato con le D.G.R. n. 240/2016, D.G.R. n. 496/2017 e D.G.R. n. 2292/2017, DGR n. 2439/2018 e D.G.R. n. 1543/2019;

- **Piano Faunistico Venatorio Regionale 2009-2014 (PFV)**, approvato con D.C.R. n. 217 del 21 luglio 2009 e prorogato con D.G.R. n. 1121 del 21 luglio 2016 fino al 21 luglio 2017, e con D.G.R. n. 1235 del 28 luglio 2017 fino al 21 luglio 2018;
- **Piano di Tutela delle Acque (PTA)**, approvato con D.C.R. n. 230 del 20 ottobre 2009;
- **Piano territoriale di Coordinamento Provinciale di Lecce (PTCP)** approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 75 del 24/10/2008
- **Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" - PUTT/p** approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1748 del 15/12/2000 pubblicata sul BURP n. 6 del 13/01/2001
- **Strumentazione Urbanistica Comunale di Nardò (PRG)** approvato con delibera di G.R. n. 345 del 10.04.2001

4.4 Classificazione urbanistica

Con D.G.R. n. 345 del 10.04.2001, la Regione Puglia ha approvato in via definitiva il P.R.G. vigente per il Comune di Nardò.

L'area interessata dalla stazione elettrica ricade in zona territoriale omogenea E1 – agricola produttiva normale.



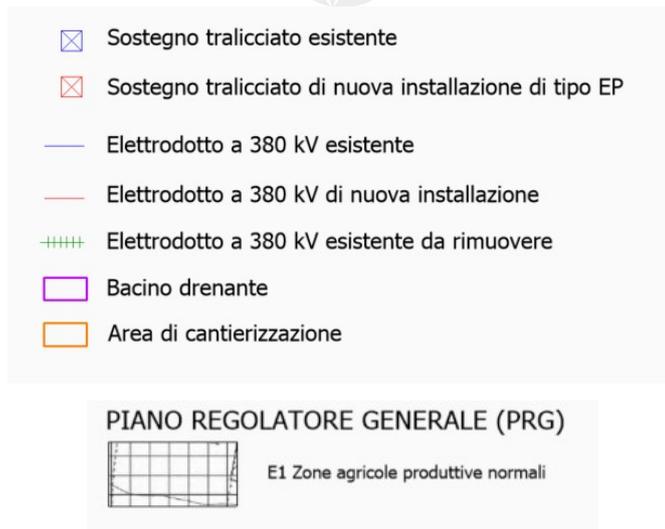


Figura 5: Inquadramento rispetto al PRG

Ai sensi dell'art. 82 delle norme tecniche di attuazione *"Non sono consentiti interventi che risultino in contrasto con tale finalità o, in generale, con i caratteri ambientali del territorio agricolo o che alterino l'equilibrio ecologico."*

L'intervento non risulta in contrasto con i caratteri del territorio agricolo e non altera l'equilibrio ecologico-ambientale dell'area, quindi risulta compatibile con le aree individuate dal P.R.G. destinate al mantenimento ed allo sviluppo dell'attività e produzione agricola.

4.5 Considerazioni geologiche e geotecniche

Il territorio in cui si inserisce l'area oggetto di studio rappresenta una porzione dell'Avampese Apulo, dominio più esterno dell'intero sistema catena-avanfossa-avampese dell'Italia meridionale.

L'area interessata dal progetto rientra nel Foglio geologico CARG in scala 1:100.000 n. 214 "Gallipoli".

La ricostruzione geologica di tale Foglio vede prevalere il bedrock carbonatico cretaceo, rappresentato dalle Dolomie di Galatina. Ai sedimenti del Cretaceo si addossano lungo le scarpate, o si sovrappongono in trasgressione, sedimenti miocenici, costituiti dalla "Pietra leccese" e dalle Calcareniti di Andrano.

In trasgressione sui depositi cretacei e miocenici ritroviamo sedimenti marini pliocenici e quaternari, spesso rappresentati dai ben noti "tufi" (Calcareniti del Salento).

L'analisi delle tematiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche, attinenti agli interventi da realizzare, ha permesso di definire il modello geologico dei terreni in studio, nonché la caratterizzazione idrogeologica e sismica dei terreni interessati dall'opera.

Gli strati più superficiali (spessore variabile da centimetrico a circa due metri) sono caratterizzati da terreno vegetale, al di sotto del quale affiorano dolomie e calcari cretacei, stratificati e

variamente alterati, fratturati e carsificati.

Dalle risultanze ottenute sulla base degli elementi a disposizione si evince che l'area di progetto si trova su una superficie pianeggiante e non presenta criticità geologiche e geomorfologiche tali da comprometterne l'utilizzo per i fini progettuali, come evidenziato dalle perimetrazioni del PAI Puglia consultabili dal sito www.adb.puglia.it.

Dalla consultazione del pozzo irriguo presente nel database delle indagini di sottosuolo dell' "Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984) - ISPRA", nella penisola salentina, in particolare nell'area oggetto di studio, non sono presenti falde idriche superficiali. Gli strati dolomitico-calcarei nascondono due livelli di falda profonda, rispettivamente a circa 33 e a 35 m di profondità

Si precisa che i dati sopra elencati sono, in via del tutto preliminare, e provenienti da dati di letteratura, a tal proposito sarà necessario in una fase successiva programmare una campagna di indagini dirette ed indirette per determinare, in maniera puntuale, un modello geotecnico rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni ai fini fondali.

Per tutto quanto in dettaglio si fa espresso rimando ai paragrafi precedenti.

4.6 Considerazioni idrologiche e idrauliche

L'area di interesse ha una morfologia pianeggiante ed è posta a circa 39 m s.l.m., è caratterizzata da un'idrografia superficiale scarsa e da solchi erosivi mal distinguibili in campagna, testimonianza di temporanee linee potenziali di deflusso superficiale delle acque meteoriche corrivanti sulla superficie topografica. Attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del P.A.I. aggiornate in data 19.11.2019 su cartografia ufficiale (sul sito AdB Puglia) è stato possibile verificare che l'area non ricade in nessuna delle zone classificate a pericolosità geomorfologica e idraulica. Si è verificato anche che l'area non ricade in areali a pericolosità geomorfologica o idraulica nè tantomeno di rischio come da cartografie redatte dall'AdB Puglia. L'analisi delle tematiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche, attinenti agli interventi da realizzare, ha permesso di definire il modello geologico dei terreni in studio, nonché la caratterizzazione idrogeologica dei terreni interessati dall'opera.

Gli strati più superficiali (spessore variabile da centimetrico a circa due metri) sono caratterizzati da terreno vegetale, al di sotto del quale affiorano dolomie e calcari cretacei, stratificati e variamente alterati, fratturati e carsificati.

Dalle risultanze ottenute sulla base degli elementi a disposizione si evince che l'area in esame non presenta criticità geologiche e geomorfologiche tali da comprometterne l'utilizzo per i fini progettuali, come evidenziato dalle perimetrazioni del PAI Puglia consultabili dal sito www.adb.puglia.it.

Da un punto di vista geomorfologico, l'area di progetto si trova su una superficie pianeggiante al di fuori delle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica.

Da lavori pregressi e da dati di letteratura, nella penisola salentina, in particolare nell'area oggetto di studio, non sono presenti falde idriche superficiali. Gli strati dolomitico-calcarei nascondono una falda profonda, che si attesta intorno a circa 1,8 m sul livello del mare (Tav. 6.2 "distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento del P.T.A. "Piano di Tutela delle Acque, Del. G. Reg. n. 883/2007), cioè a circa 37 metri al di sotto del piano campagna.

Inoltre, l'ISPRA ha istituito un archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984), da dati del Servizio Geologico d'Italia, all'interno del quale sono stati catalogati numerosi pozzi. Nelle vicinanze dell'area di studio, è rinvenibile un pozzo ad uso irriguo perforato nel 1998. Dalla scheda riassuntiva vengono evidenziate due falde acquifere profonde, rispettivamente a circa 33 e a 35 m di profondità. Infine, dalla stratigrafia riportata, si desume uno spessore del terreno vegetale, poggiante sulla sottostante unità calcareo-dolomitica, di circa 2 m.

In una fase successiva è necessario verificare:

- Lo spessore del terreno di copertura vegetale;
- Verificare il coefficiente k di permeabilità delle formazioni calcareo-dolomitiche salentine, al fine di stimare i reali valori di permeabilità, e per dimensionare correttamente le opere di captazione delle acque. A tal proposito, è indispensabile effettuare delle prove di permeabilità a carico variabile in uno scavo da effettuare puntualmente nella roccia in situ;

Nella cabina non si avrà movimentazione di sostanze pericolose previste alle tabb. 3/A e 5 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06.

Si precisa che i dati sopra elencati sono, in via del tutto preliminare, e provenienti da dati di letteratura, a tal proposito sarà necessario in una fase successiva programmare una campagna di indagini dirette ed indirette per determinare, in maniera puntuale, gli spessori degli strati interessati dall'opera e le caratteristiche geomeccaniche dei terreni a fini fondali. Inoltre, per determinare i valori di permeabilità reale, e per dimensionare correttamente le opere di captazione delle acque, è indispensabile effettuare delle prove di permeabilità a carico variabile in uno scavo da effettuare puntualmente nella roccia in situ.

Da un'analisi speditiva non sono presenti, nei pressi dell'area di intervento, corsi d'acqua e opere di captazione di acque sotterranee destinate a consumo umano in un raggio di 200 m dall'opera.

5 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

5.1 Premessa legislativa

La presente proposta del Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, è redatta in conformità a quanto disposto dal D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 "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", in merito alle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, ossia le terre e rocce conformi ai requisiti, di seguito riportati, di cui all'articolo 185 comma 1 lettera c) del D.Lgs. n. 152/2006: *"il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato"*.

Ai sensi dell'articolo 24 comma 3 lettera c) del D.P.R. n. 120/2017, la proposta di Piano di caratterizzazione deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare.

5.2 Piano di campionamento e analisi

Secondo l'allegato 1 del DPR n. 120 del 13/06/2017 "La caratterizzazione ambientale è svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo ed è inserita nella progettazione dell'opera.

La caratterizzazione ambientale è svolta dal proponente, a sue spese, in fase progettuale e, comunque, prima dell'inizio dello scavo, nel rispetto di quanto riportato agli allegati 2 e 4.

Secondo l'allegato 2 "Le procedure di campionamento sono illustrate nel piano di utilizzo".

La caratterizzazione ambientale dovrà essere eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine deve essere valutata in base alla situazione pregressa del sito (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Il numero di punti di indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo riportato nella seguente tabella:

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



La profondità d'indagine sarà determinata in base alla profondità previste dagli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- 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.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, ossia per il cavidotto di connessione, il campionamento va effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

Invece i campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) dovranno essere prelevati con il criterio puntuale.

Qualora si riscontri la presenza di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale dovrà prevedere:

l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;

la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica

.....

Secondo l'allegato 4 "I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la

concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

I parametri da considerare sono i seguenti:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX*
- IPA*

(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, riassunte nella tabella sottostante:

	A (mg/kg espres si s.s.)	B (mg/kg espres si s.s.)
Arsenico	20	50
Cadmio	2	15
Cobalto	20	250
Nichel	120	500
Piombo	100	1000
Rame	120	600
Zinco	150	1500
Mercurio	1	5
IdrocarburiC>12	50	750
Cromo totale	150	800
Cromo VI	2	15
Amianto	1000	1000
BTEX*	1	100
IPA*	10	100

Figura 7 - Tabella relativa alle CSC allegato 5 al titolo V parte IV del D.Lgs. n°152 del 2006, per gli elementi chimici richiesti

I materiali da scavo sono riutilizzabili per rinterri, riempimenti, rimodellazioni, ripascimenti, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

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

5.3 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Il numero e le caratteristiche dei punti di indagine sono definiti secondo quanto stabilito nell'Allegato 2 del D.P.R. n. 120/2017.

L'analisi andrà eseguita per l'area di imposta della Stazione Elettrica e per la viabilità da adeguare.

Per ognuno dei due elementi suddetti i sondaggi dovranno essere eseguiti sulle aree oggetto di scavo, e disposti in corrispondenza dei nodi di una griglia, il cui lato, variabile tra 10 m e 100 m, sarà definito in funzione dell'estensione dell'area da analizzare.

Per quanto riguarda l'area della Stazione Elettrica si realizzeranno i seguenti sondaggi:

- n. 225 carotaggi, di profondità pari alla massima profondità di scavo prevista, nelle aree destinate al posizionamento delle apparecchiature e della viabilità interna, che ricoprono una

superficie totale di circa 55.520 mq;

- n. 2 pozzetti esplorativi ubicati ogni 500 m, lungo il tracciato della strada, che si estende per una lunghezza totale di circa 1000 m.

5.4 Modalità dei campionamenti da effettuare

I campionamenti saranno realizzati con la tecnica del carotaggio verticale, in corrispondenza delle aree oggetto di scavo, come definite nel paragrafo precedente, e mediante escavatore lungo il percorso di ogni cavidotto.

Il carotaggio verticale sarà eseguito utilizzando una sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione o roto-percussione. Il diametro della strumentazione consentirà il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto della modalità di preparazione dei campioni e scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2 cm. La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore.

Nel tempo intercorso tra un campionamento ed il successivo il carotiere sarà pulito con l'ausilio di una idropulitrice a pressione utilizzando acqua potabile.

Non saranno utilizzati fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte e sarà utilizzato grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere.

I terreni saranno recuperati per l'intera lunghezza prevista, in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza pari a 1 m con un recupero pari al 100% dello spessore da caratterizzare; i campioni così prelevati saranno fotografati per tutta la loro lunghezza e saranno identificati attraverso etichette riportanti la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e della profondità.

I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile, e successivamente consegnati ad un laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente.

5.5 Parametri da determinare

Il set di parametri analitici da ricercare sui campioni ottenuti con i sondaggi di cui a paragrafi precedenti, è riportato nell'allegato 4 al D.P.R. n. 120/2017.

Il set analitico minimale consta dei seguenti elementi: arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, idrocarburi C>12, cromo totale, cromo VI, amianto, BTEX, IPA (come riportati nella Tab. 4.1 dell'allegato suddetto); fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Per il sito in esame si prevede l'assenza di fonti di inquinamento, ma data la presenza delle infrastrutture viarie di grande comunicazione, in particolare della linea ferroviaria Grottaglie-Francavilla Fontana in adiacenza all'area 3, saranno ricercati anche gli analitici BTEX ed IPA.

6 VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Dalla redazione del progetto è stato stimato un volume complessivo di scavo (dato dalla somma degli scavi derivanti dalla realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche, dagli appoggi delle piastre di appoggio dei macchinari e della viabilità interna, dal riportare il sito alla stessa quota) pari a circa **20.544 mc**. Il materiale scavato potrà essere riutilizzato all'interno dello stesso cantiere o in altro sito opportunamente indicato da Terna. Si ipotizza che quasi tutto il materiale potrà essere riutilizzato e le quantità in eccesso, se esistenti, saranno trattate opportunamente e inviate alla discarica autorizzata più vicina, come rifiuto.

7 MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO

Come già anticipato nei capitoli precedenti, nell'ambito del cantiere di realizzazione dell'impianto oggetto della presente relazione gli scavi riguarderanno l'esecuzione dell'allineamento della quota di piano dell'impianto, della realizzazione delle fondazioni di tutti gli impianti, delle cabine, della viabilità interna ed esterna e degli elettrodotti.

Si rileva che l'area della Stazione Elettrica di Trasformazione interessa un'area la cui morfologia del terreno è tale per cui non sono necessarie apprezzabili movimentazioni di terreno.

L'area si presenta ad una quota pressoché pianeggiante che varia tra 39 e 40 m sul livello del mare. Non sarà quindi necessario compiere nessuna opera di livellamento del terreno o scavi, poiché la differenza di quota da un'estremità all'altra dell'area risulta minima.

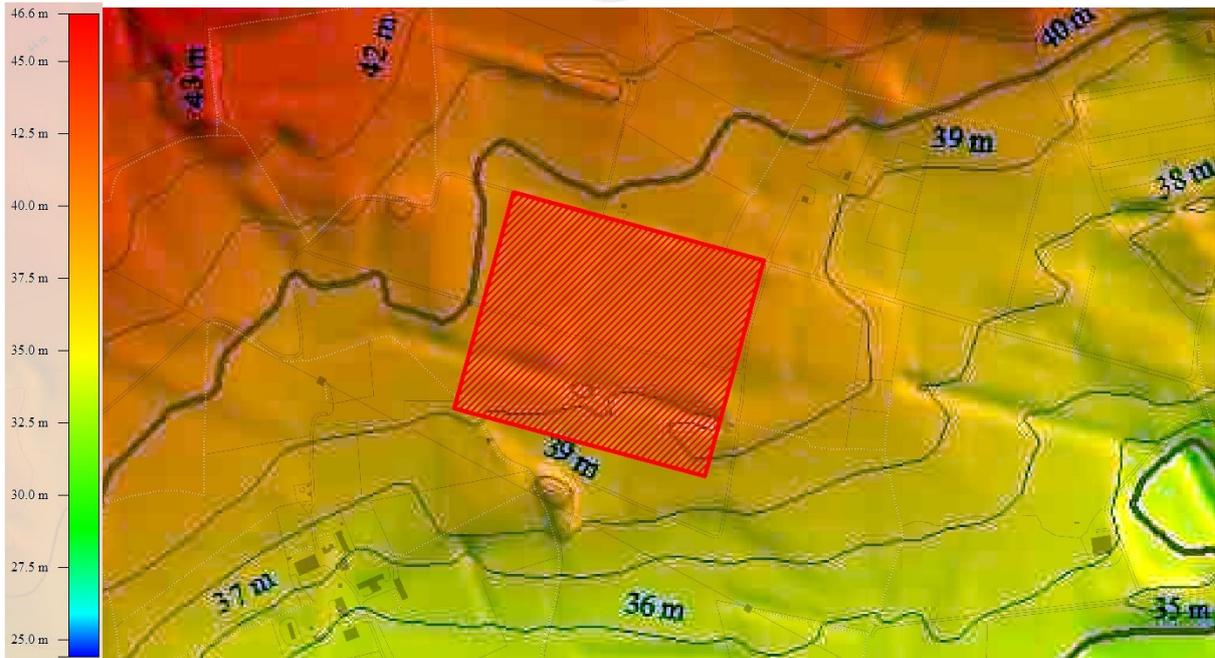


Figura 6: Inquadramento sulle curve di livello

Il terreno derivante da tali scavi, sarà sistemato nell'ambito dello stesso cantiere, o eventuale altro sito, al fine di essere riutilizzato per i successivi rinterri.

L'eventuale parte eccedente non utilizzata, invece, sarà opportunamente trattata e solo in piccola parte, se esistente, conferita alla discarica autorizzata più vicina e trattata come rifiuto.

Ai sensi di quanto previsto all'articolo 24 del D.P.R. n. 120/2017, le condizioni per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo sono rispettate in quanto trattasi:

- di suolo non contaminato;
- di materiale escavato nel corso di attività di costruzione;
- di materiale riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato.

La verifica dell'assenza di contaminazione del suolo, essendo obbligatoria anche per il materiale allo stato naturale, sarà valutata prima dell'inizio dei lavori con riferimento all'allegato 5, tabella 1, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti). Qualora sarà confermata l'assenza di contaminazione, l'impiego avverrà senza alcun trattamento nel sito dove è effettuata l'attività di escavazione; se, invece, non dovesse essere confermata l'assenza di contaminazione, il materiale escavato sarà trasportato in discarica autorizzata.

La discarica autorizzata scelta sarà quella più vicina al sito di realizzazione.

STIMA DEI MOVIMENTI TERRA E DELLE LAVORAZIONI SUPERFICIALI		
SCAVO		
Recinzioni e cordoli	mc	494
Area apparecchiature elettromeccaniche	mc	8205
Fondazioni apparecchiature	mc	2000
Edificio comando e controllo	mc	90
Edificio servizi ausiliari	mc	300
Chioschi apparecchiature periferiche e sistemi di controllo	mc	45
Vasca di raccolta olio trasformatori	mc	540
Viabilità interna	mc	6030
Viabilità di accesso al sito	mc	2540
Vasca riserva VVF	mc	100
Serbatoio gasolio interrato	mc	200
TOTALE SCAVI	mc	20544
RINTERRI		
Regolarizzazione terreno	mc	6500
Viabilità	mc	3618
Viabilità di accesso al sito	mc	1524
TOTALE RINTERRI	mc	10118