



Enel Green Power Puglia Srl



GRE CODE

GRE.EEC.R.25.IT.W.16117.00.101.02

PAGE

1 di/of 42

IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 72 MW WIND + 35 MW BESS COMUNE DI GUAGNANO (LE)

PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DA SCAVO

File: GRE.EEC.R.25.IT.W.16117.00.101.00_ Piano preliminare terre e rocce da scavo



REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
02	04/07/2022	REVISIONE	W. MICCOLIS (SCS)	W. MICCOLIS (SCS)	W. MICCOLIS (SCS)
01	24/03/2022	REVISIONE	W. MICCOLIS (SCS)	W. MICCOLIS (SCS)	W. MICCOLIS (SCS)
00	05/01/2022	EMISSIONE	W. MICCOLIS (SCS)	-	W. MICCOLIS (SCS)

GRE VALIDATION

COLLABORATORS		LENCI	TAMMA
		VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

GUAGNANO

GRE-CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	R	25	IT	W	16177	00	101	02

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green PowerS.p.A.

INDICE

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA	4
2.1. TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE NEL SITO DI PRODUZIONE	5
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	6
3.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	13
Caratteristiche dell'acquifero superficiale	19
Caratteristiche dell'acquifero profondo.....	20
3.3. USO DEL SUOLO	23
4. INQUADRAMENTO PROGETTUALE.....	24
5. STIMA PRELIMINARE DEI MATERIALI DI SCAVO.....	34
5.1. SCOTICO	35
5.2. SCAVI DI SBANCAMENTO (SCAVI A SEZIONE APERTA)	35
5.3. SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA.....	36
5.4. VOLUMI TOTALI DI SCAVO	37
6. BILANCIO VOLUMI DI SCAVO E VOLUMI DI RIUTILIZZO IN SITO	38
7. PROPOSTA DI CAMPIONAMENTO.....	39
7.1. POSIZIONAMENTO DEI PUNTI DI PRELIEVO	39
7.2. PROFONDITA' E MODALITA' DI INDAGINE	40
7.3. PARAMETRI DA DETERMINARE.....	42



GRE CODE

GRE.EEC.R.25.IT.W.16117.00.101.02

PAGE

3 di/of 42

1. PREMESSA

La ENEL GREEN POWER PUGLIA SRL, è promotrice di un progetto per l'installazione di un impianto eolico denominato "Guagnano".

Il progetto, cui la presente relazione fa riferimento, prevede la realizzazione di 12 aerogeneratori, ciascuno da 6 MW, per una potenza totale di 72 MW, a cui si aggiunge il Bess, di potenza pari a 35 MW. Il progetto si localizza nel territorio comunale di Guagnano, mentre le relative opere di connessione, sono presenti nei comuni di Guagnano (BR), San Donaci (BR) e Cellino San Marco (BR).

Nell'ambito del presente progetto, si prevede la VIA di competenza statale per effetto dell'art. 7 bis c.2 d.lgs. 152/06 (Allegato II Parte II punto 2), e pertanto è stato predisposto il seguente Piano preliminare di utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti secondo quanto stabilito dal Titolo IV art.24 del Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, del 13 giugno 2017, n. 120, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

Il sito non ricade all'interno di nessun Sito di Interesse Nazionale (SIN).

Lo scopo del presente documento è quindi quello di quantificare le volumetrie del materiale scavato nell'ambito della realizzazione dell'opera e di definire, preliminarmente, la procedura da seguire per la verifica dell'idoneità al riutilizzo del materiale scavato.

Nei capitoli seguenti verranno illustrate le modalità operative con cui si concretizzeranno le operazioni di campionamento dei terreni e le motivazioni concettuali che stanno alla base dell'elaborazione del suddetto piano.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA

Si riporta di seguito l'elenco delle principali norme che regolano la gestione dei materiali da scavo:

Normativa nazionale:

- D. Lgs 3 Aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- D.P.R 13 Giugno 2017, n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164".

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del d.lgs. n. 152/2006. A seconda delle condizioni che si verificano le terre e rocce possono assumere qualifiche diverse e conseguentemente essere sottoposte ad un diverso regime giuridico e gestione operativa.

Le terre e rocce possono essere escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dall'art. 185 d.lgs. 152/2006 relativo alle esclusioni dall'ambito di applicazione della suddetta disciplina.

In particolare, sono esclusi dalla disciplina dei rifiuti:

"art.1 co. c) 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".

Quando ricorrono le condizioni, dunque, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come Sottoprodotti (art. 4 DPR 120/2017).

I criteri da rispettare per la corretta gestione delle Terre e Rocce da Scavo, in base all'attuale assetto normativo, possono essere distinti:

- 1) Gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti (art.4):
 - Cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA o AIA con volumi di TRS superiori a 6.000 m³ (art.8);
 - Cantieri di piccole dimensioni con volumi di TRS inferiori a 6.000 m³ (art.20);
 - Cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA con volumi di TRS superiori a 6.000 m³ (art.22);
- 2) Gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti (art.23)
- 3) Gestione delle terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti, riutilizzate nel medesimo sito (art.24)
- 4) Gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica (artt.25 e 26).

Nel caso specifico il quadro normativo e procedurale può essere riassunto come segue:

CASO	NORMA DI RIFERIMENTO	ADEMPIMENTI DOVUTI
3) Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti (art.24).	D.P.R. 120/2017, Art. 24 se sono verificate le condizioni di cui al comma 1. Inoltre nel caso di riutilizzo in sito nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a VIA, si applica quanto previsto all'art.24, commi 3, 4, 5 e 6 del DPR 120/2017.	Presentazione di un "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" (art.24 co.3). Trasmettere gli esiti dell'idoneità delle terre e rocce da scavo all'utilizzo all'autorità competente e all'ARPA di riferimento (art.24 co.5).

Tabella 1: Quadro normativo e procedurale di riferimento.

2.1. TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE NEL SITO DI PRODUZIONE

Nel caso di riutilizzo delle terre e rocce da scavo nel medesimo sito in cui le stesse siano prodotte, le stesse saranno escluse dalla disciplina dei rifiuti a condizione che le terre e rocce da scavo rispettino i requisiti di cui all'art.185, comma 1, lettera, c) del D.Lgs 152/2006, in particolare il riutilizzo nel sito di produzione e venga verificata la non contaminazione, mediante specifiche analisi chimiche, effettuate ai sensi dell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

Nel caso in cui il riutilizzo in sito avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a VIA o verifica di assoggettabilità alla VIA, la sussistenza dei requisiti sopra indicati è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" (art.24 co.3) che contenga:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 3. parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", il proponente o l'esecutore (art.24 co.4):

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
 1. le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 2. la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 3. la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 4. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori (art.24 co.5).

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c) le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (art.24 co.6).

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Le aree proposte per la realizzazione degli aerogeneratori impegnano la zona nell'intorno della SS7-ter. Gli aerogeneratori, sono localizzati nel Catasto Terreni del Comune di Guagnano (LE), come riportato in Tabella 1.

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 33N			RIFERIMENTI CATASTALI		
WTG	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLA
GU - 01	742472.01	4476275.05	GUAGNANO	16	55
GU - 02	743061.03	4476436.05	GUAGNANO	16	162
GU - 03	747356.31	4478792.75	GUAGNANO	7	467
GU - 04	747860.00	4479025.00	GUAGNANO	8	193
GU - 05	748478.63	4479194.09	GUAGNANO	9	2
GU - 06	749100.95	4479220.21	GUAGNANO	10	167
GU - 07	749666.03	4478920.16	GUAGNANO	10	25
GU - 08	748476.00	4477536.00	GUAGNANO	22	230
GU - 09	747803.81	4476500.43	GUAGNANO	23	195
GU - 10	747206.98	4476571.98	GUAGNANO	23	513
GU - 11	746577.99	4476045.02	GUAGNANO	29	148
GU - 12	746055.64	4476167.93	GUAGNANO	29	86

Tabella 2: Coordinate aerogeneratori e relativa ubicazione catastale.

L'intervento, nella sua totalità, ricade in agro di Guagnano (LE), per quanto concerne gli aerogeneratori, mentre l'area della SSU e della futura stazione elettrica "Cellino", ricadono in agro di Cellino San Marco (BR). Tutti gli interventi progettuali ricadono in zone agricole.

Per quanto concerne le quote topografiche, variano da un massimo di circa 60 m s.l.m. ad un minimo di circa 40 m s.l.m.. In generale l'area si presenta pianeggiante; non si rilevano salti ed accidenti morfologici degni di nota.

Cartograficamente l'area ricade all'interno della tavoletta I.G.M. alla scala 1:50.000 "Mesagne" Foglio

495. Alla scala 1:25.000 il sito di interesse ricade all'interno della Tavolette "SAN DONACI" 203 II-NE, "GUAGNANO" 203 II-SE, "SQUINZANO" 204 III-NO e "NOVOLI" III-SO

L'area interessata dal progetto è raggiungibile grazie ad una fitta rete di strade di vario ordine presenti in zona; tra queste l'arteria di collegamento principale è rappresentata dalla SS7ter.

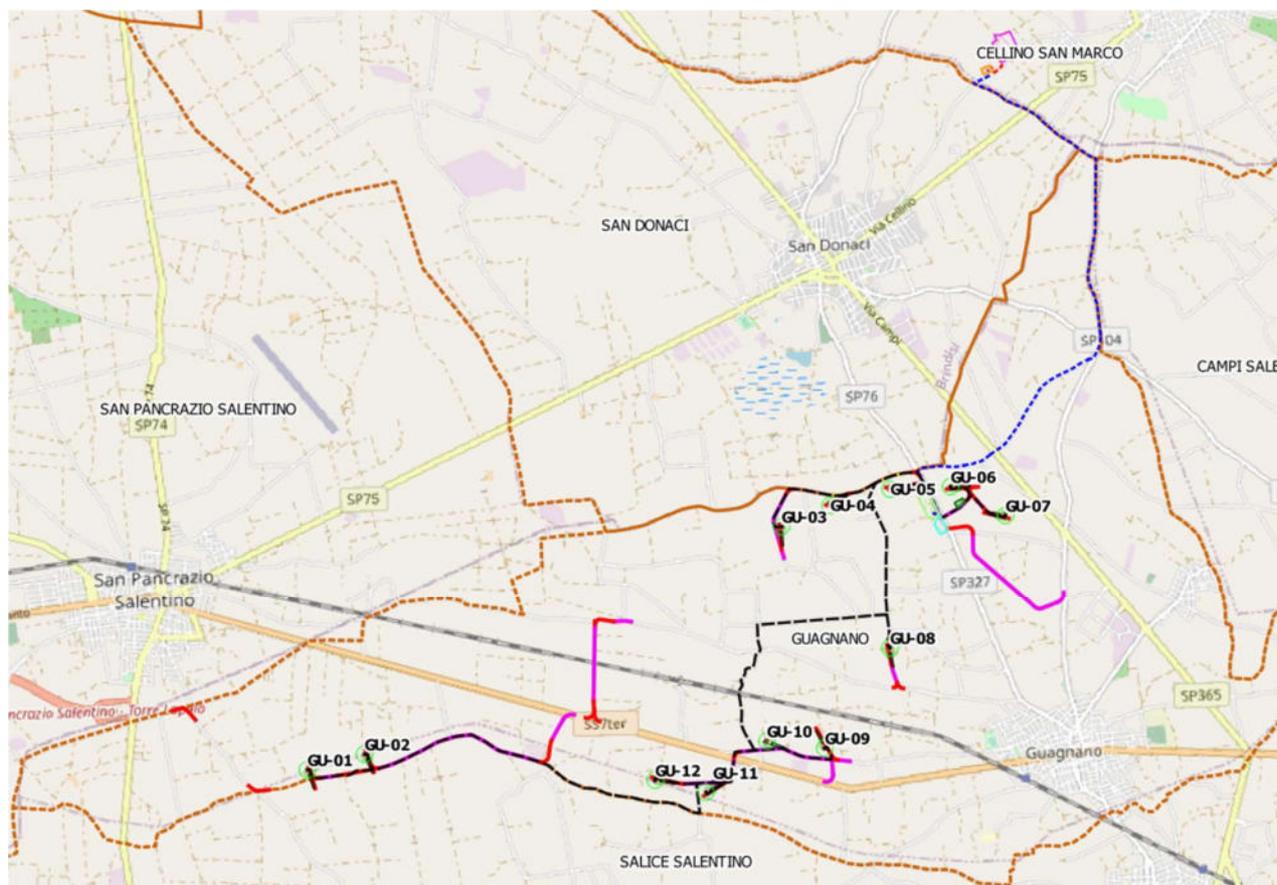
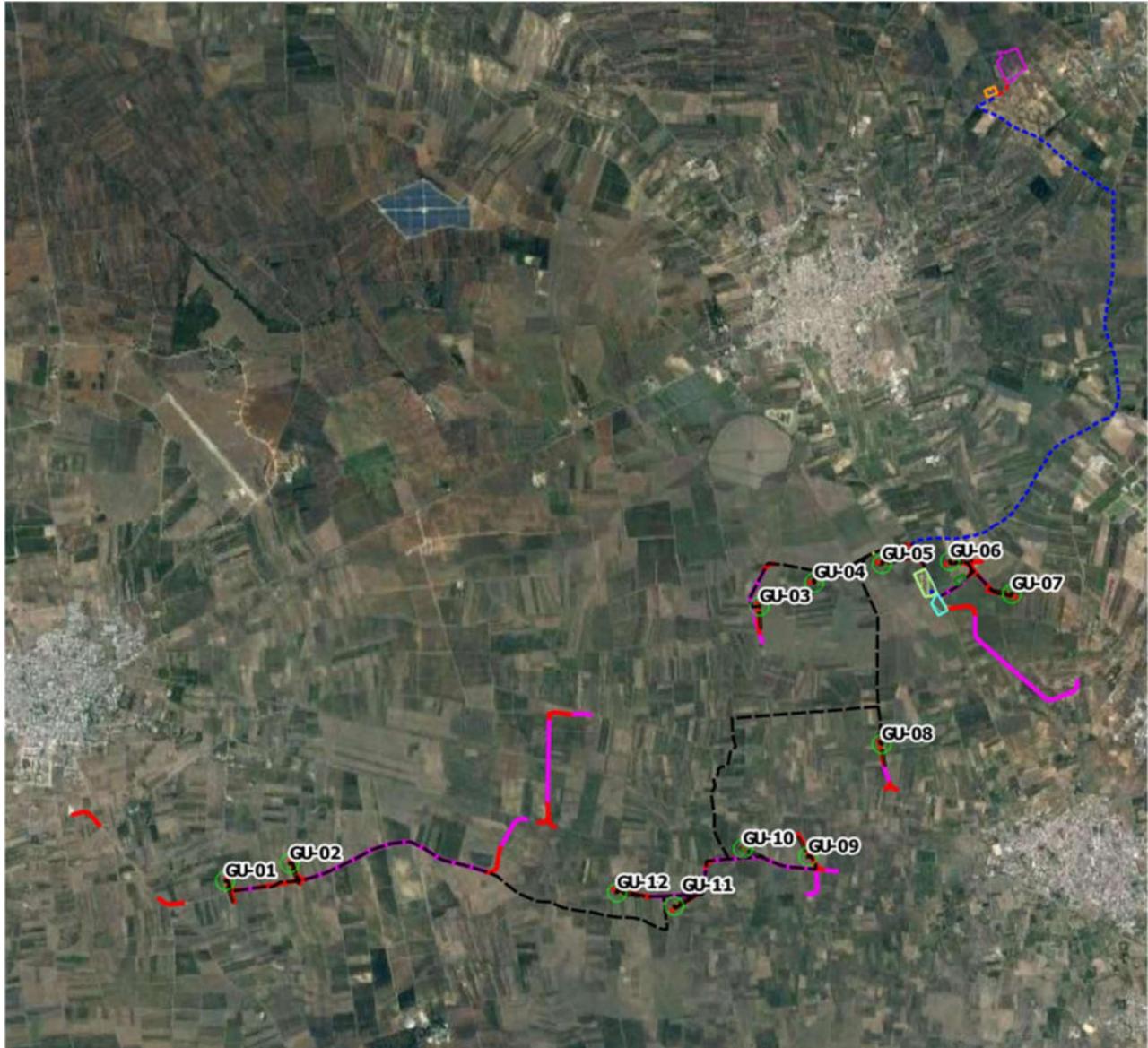


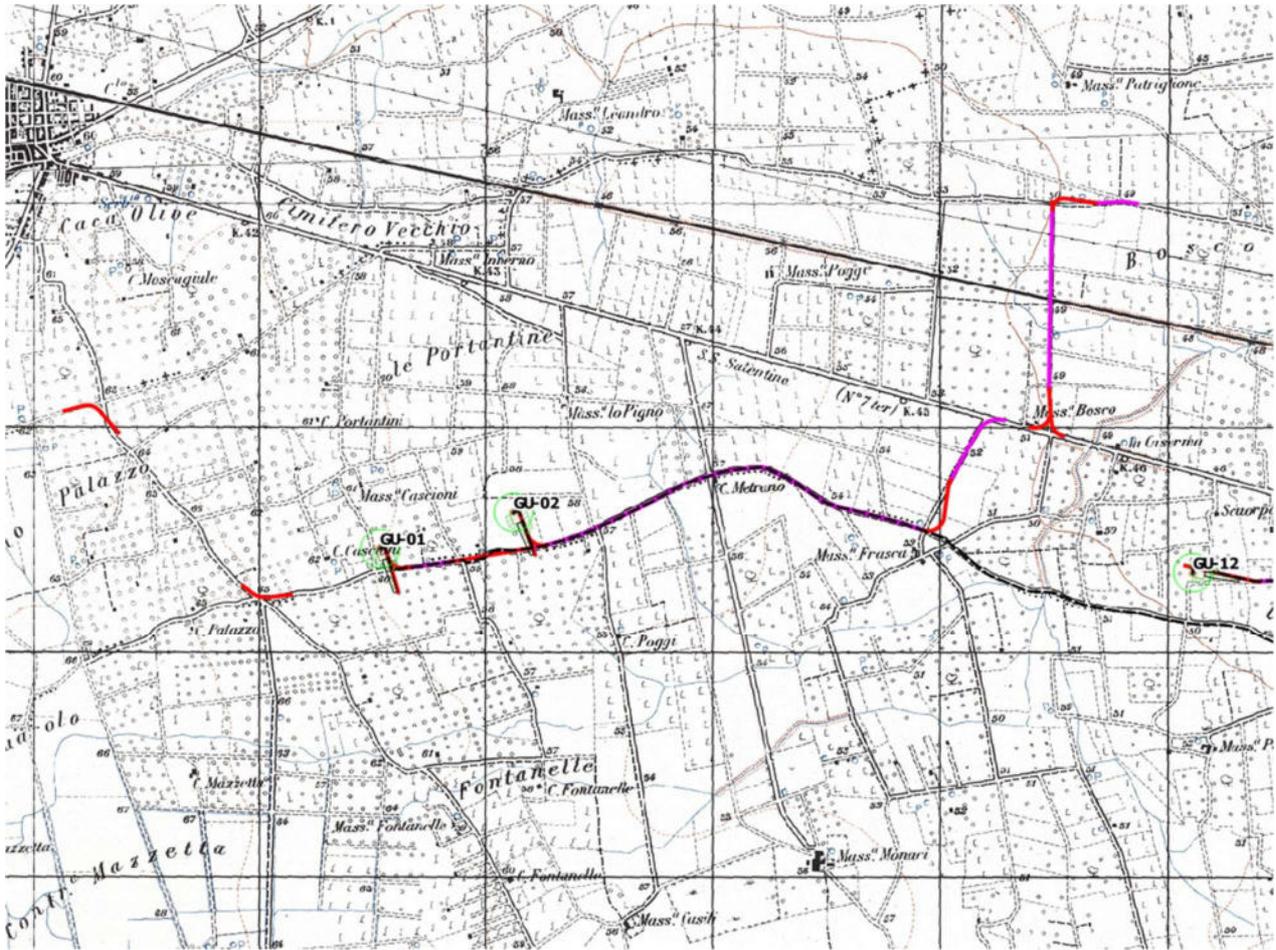
Figura 1: Ubicazione geografica dell'intervento.



LEGENDA

-  PIATTAFORMA E AEROGENERATORE
-  VIABILITA' NUOVA REALIZZAZIONE
-  VIABILITA' DA ADEGUARE
-  CAVIDOTTO MT
-  CAVIDOTTO AT
-  CAVIDOTTO AT CONDIVISO
-  AREA DI MANOVRA
-  ALLARGAMENTO
-  AREA DI CANTIERE/STOCCAGGIO
-  AREA SSU 33/150kV + BESS Guagnano
-  AREA SE Condivisa
-  AREA INDICATIVA FUTURA STAZIONE ELETTRICA 380/150kV CELLINO
-  STALLO ARRIVO SE CELLINO (Punto di connessione RTN)

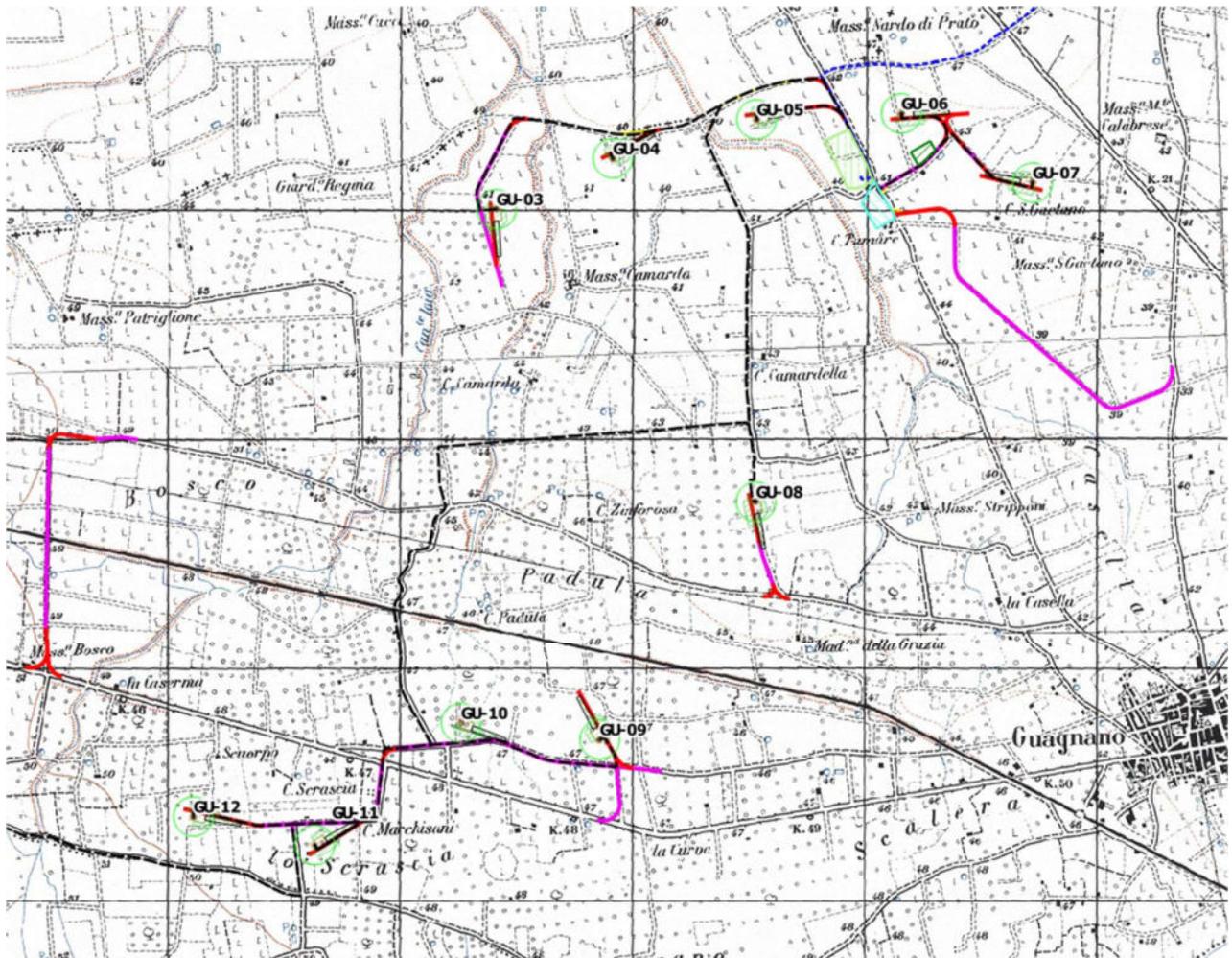
Figura 2: Ubicazione del progetto su ortofoto.



LEGENDA

-  WTG XX PIATTAFORMA E AEROGENERATORE
-  VIABILITA' NUOVA REALIZZAZIONE
-  VIABILITA' DA ADEGUARE
-  CAVIDOTTO MT
-  CAVIDOTTO AT
-  CAVIDOTTO AT CONDIVISO
-  AREA DI MANOVRA
-  ALLARGAMENTO
-  AREA DI CANTIERE/STOCCAGGIO
-  AREA SSU 33/150kV + BESS Guagnano
-  AREA SE Condivisa
-  AREA INDICATIVA FUTURA STAZIONE ELETTRICA 380/150kV CELLINO
-  STALLO ARRIVO SE CELLINO (Punto di connessione RTN)

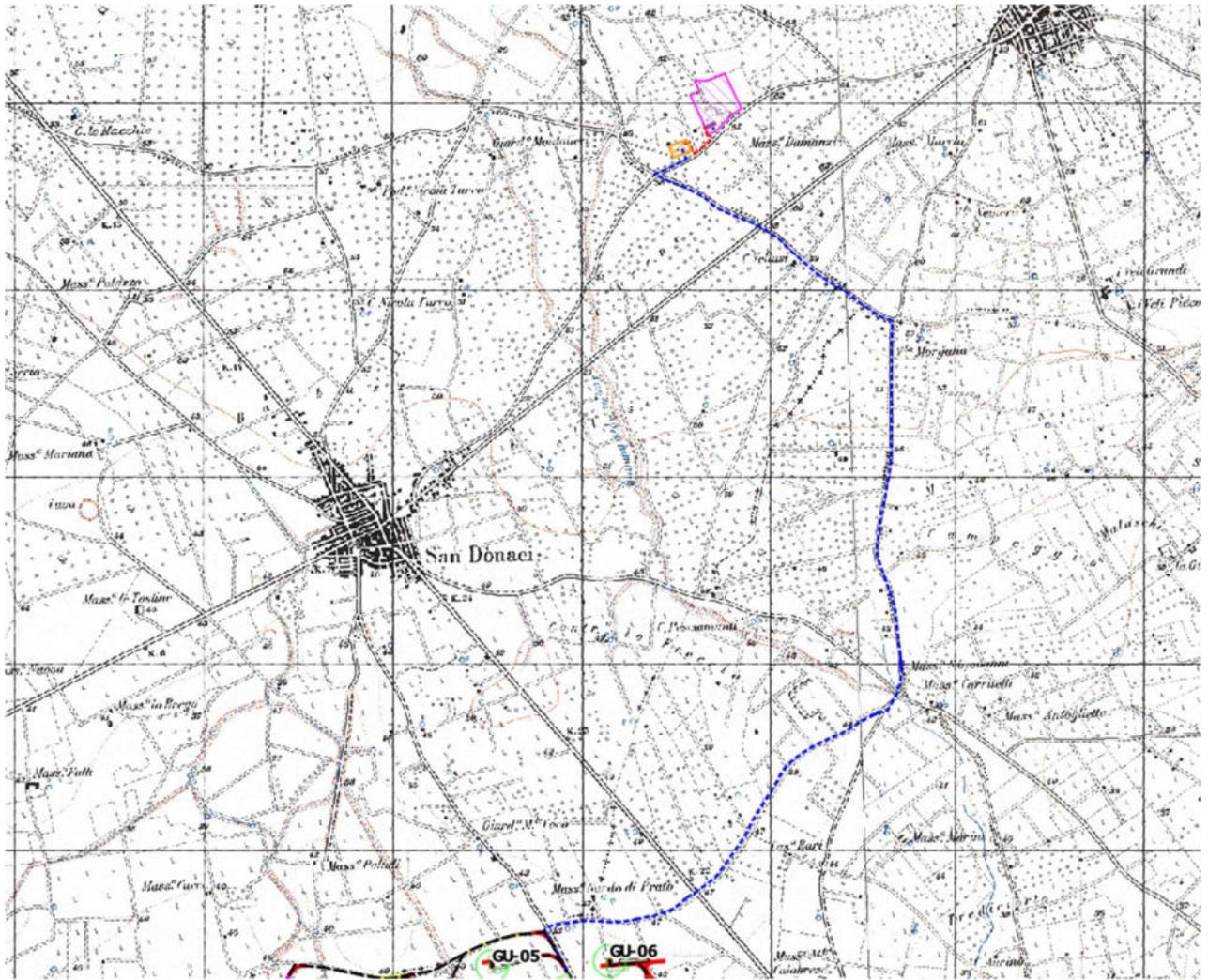
Figura 3: Ubicazione del progetto su stralcio IGM (area parco eolico zona ovest).



LEGENDA

-  PIATTAFORMA E AEROGENERATORE
-  VIABILITA' NUOVA REALIZZAZIONE
-  VIABILITA' DA ADEGUARE
-  CAVIDOTTO MT
-  CAVIDOTTO AT
-  CAVIDOTTO AT CONDIVISO
-  AREA DI MANOVRA
-  ALLARGAMENTO
-  AREA DI CANTIERE/STOCCAGGIO
-  AREA SSU 33/150kV + BESS Guagnano
-  AREA SE Condivisa
-  AREA INDICATIVA FUTURA STAZIONE ELETTRICA 380/150kV CELLINO
-  STALLO ARRIVO SE CELLINO (Punto di connessione RTN)

Figura 4: Ubicazione del progetto su stralcio IGM (area parco eolico zona est).



LEGENDA

-  PIATTAFORMA E AEROGENERATORE
-  VIABILITA' NUOVA REALIZZAZIONE
-  VIABILITA' DA ADEGUARE
-  CAVIDOTTO MT
-  CAVIDOTTO AT
-  CAVIDOTTO AT CONDIVISO
-  AREA DI MANOVRA
-  ALLARGAMENTO
-  AREA DI CANTIERE/STOCCAGGIO
-  AREA SSU 33/150kV + BESS Guagnano
-  AREA SE Condivisa
-  AREA INDICATIVA FUTURA STAZIONE ELETTRICA 380/150kV CELLINO
-  STALLO ARRIVO SE CELLINO (Punto di connessione RTN)

Figura 5: Ubicazione del progetto su stralcio IGM (area connessione).

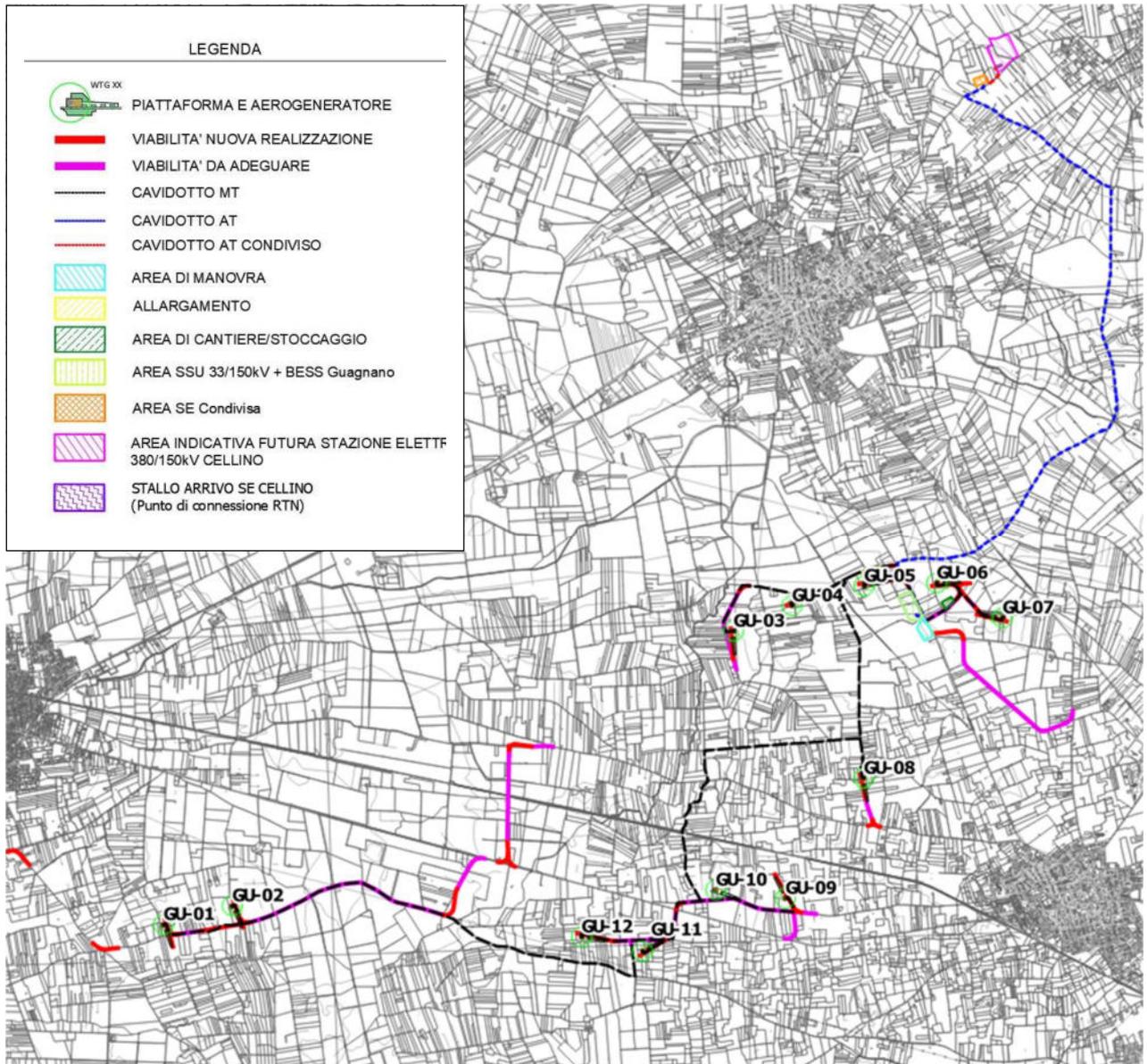


Figura 6: Ubicazione del progetto su stralcio CTR.

3.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

La geologia, in generale, rispecchia, i peculiari aspetti geotettonici regionali (Ciaranfi et al, 1992).

La formazione più antica presente, affiorante in maniera diffusa sulle Murge, è quella calcarea e calcarea-dolomitica del cretaceo superiore (calcarea di Altamura) che, come noto, costituisce il basamento regionale ove ha sede la più importante risorsa idrica sotterranea pugliese.

CARTA GEOLOGICA DELLE MURGE E DEL SALENTO

N. CIARANFI - F. PIERI - G. RICCHETTI
 * Dipartimento di Geologia e Sedimentologia dell'Università di Bari
 Scala 1:250.000

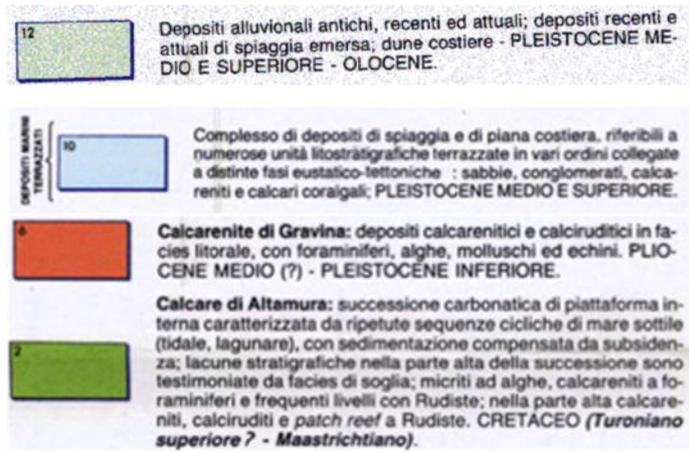
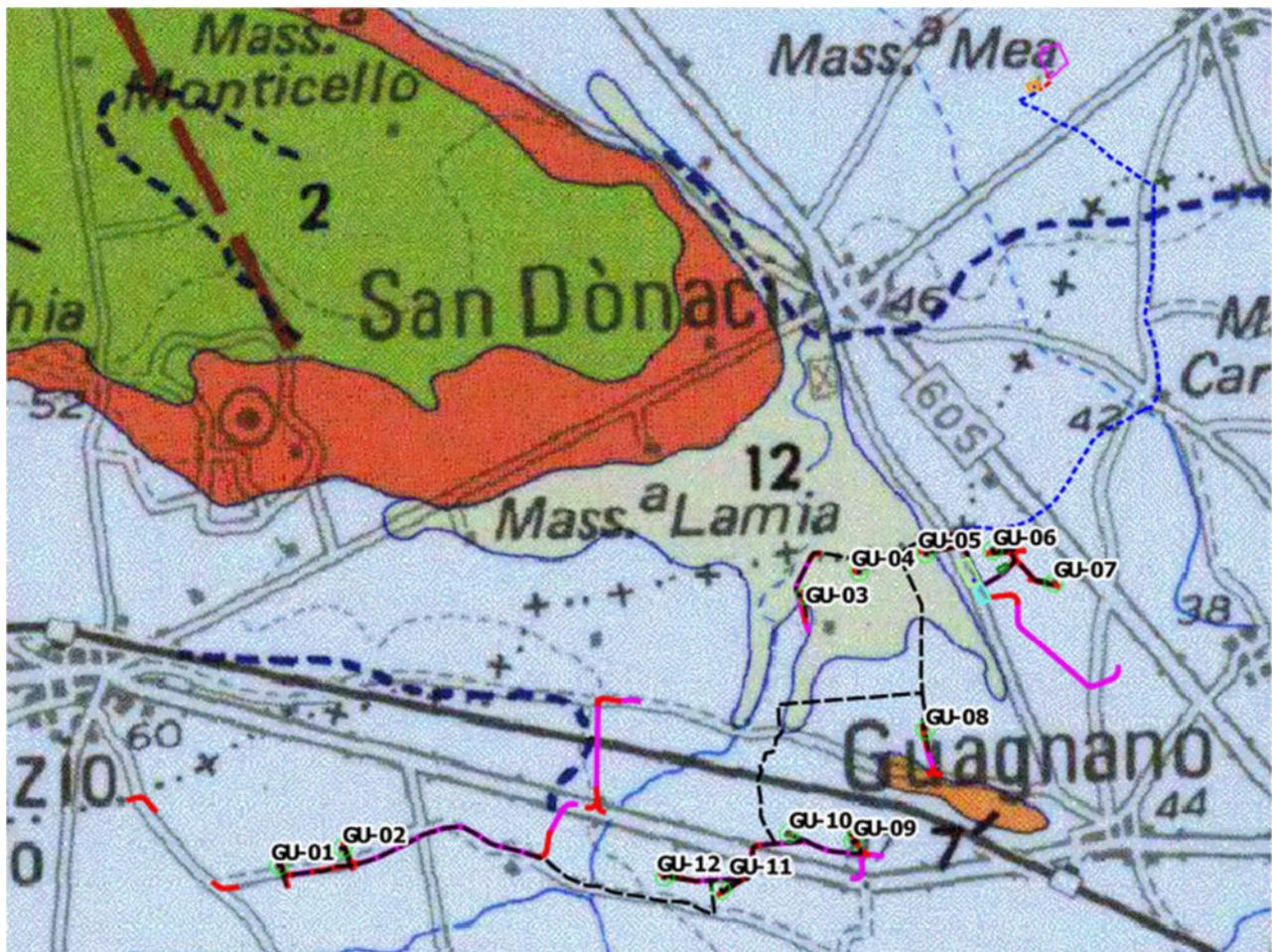


Figura 7: Stralcio Carta Geolitologica delle Murge e del Salento in scala 1:250.000 (Ciaranfi, Pieri, Ricchetti).

La formazione carbonatica cretacea digrada sino a quote di circa -60 metri sul lato adriatico; risulta coperta trasgressivamente da depositi sabbioso-calcarenitici di età calabriana (Calcarenitici di Gravina), caratterizzati da un grado di cementazione variabile e da spessori massimi di 30-40 metri.

La formazione calcarenitica al tetto e lateralmente passa, con continuità di sedimentazione, ad argille marnose grigio-azzurre del Pleistocene inf. (Argille Subappennine), affioranti con continuità in una fascia ad E di Taranto e in piccoli lembi attorno al Mar Piccolo. Lo spessore della formazione argillosa varia da alcune decine di metri a 100-150 m.

Ove non affiorante, la formazione argillosa si rinviene al di sotto delle formazioni del Pleistocene medio-sup., raggruppate sotto il nome di Depositi marini terrazzati e comprendenti sia calcareniti, affioranti sul versante ionico, sia sabbie fini calcaree più o meno argillose, con intercalazioni calcarenitiche, affioranti diffusamente tra Francavilla F. e Brindisi. In questi depositi, di spessore variabile da pochi metri a circa 10 metri, molto spesso hanno sede falde idriche, piuttosto contenute, a carattere stagionale e localmente indicate come falde sospese.

I depositi olocenici principali, di estensione e spessori modesti, sono costituiti da sabbie calcaree poco cementate (dune costiere) oppure da limi e argille (area paludosa di Torre Guaceto ed incisioni fluviali, Sciannabolo et al., 1992; Tavolini et al., 1994).

Per quanto concerne i caratteri strutturali, nella zona il basamento carbonatico è dislocato da due sistemi di faglie (Ciaranfi et al., 1983): quello "principale", con orientazioni NW-SE ed E-W, e quello secondario, con direzione SW-NE. Si tratta di faglie dirette, che configurano il basamento carbonatico a "gradinata" con blocchi digradanti verso il mare. Studi strutturali pregressi (Cotecchia, 1997-99), hanno altresì evidenziato un sistema prevalente di fratture, orientate NW-SE, quasi sempre bene aperte, subverticali e, spesso, totalmente o in parte, riempite di Terra Rossa.

Tale sistema tettonico ha influenzato sia le caratteristiche stratigrafiche così come quelle geomorfologiche di tutte le aree interessate, infatti tutta l'area di Brindisi, fino al territorio di San Pietro Vernotico, ha subito una forte tettonizzazione che ha dato origine alla così detta "Conca di Brindisi".

Il territorio brindisino, presenta nell'insieme un aspetto tabulare con quote che degradano leggermente verso il mare; il paesaggio è interrotto da solchi erosivi di diversa estensione ed andamento.

Tutta l'area, come accennato, è stata interessata, nel periodo Orogenetico Appenninico, da intense forze tettoniche che hanno dato origine alla Conca di Brindisi, abbassando nella parte centrale i calcari cretacei, che costituiscono l'ossatura rigida dell'intera Puglia.

Una diminuzione altimetrica del tetto dei calcari si riscontra da W verso E; valutando le isobate del tetto del calcare, si nota una discontinuità fra le stesse; la causa è molto probabilmente da ricercarsi in una presumibile faglia che deve aver provocato uno scorrimento orizzontale nella direzione ENE - WSW di parte del massiccio carbonatico (Monterisi, Romanizzi, Salvemini, 1978). Il rigetto di tale faglia è al massimo di 30-40 m e sembrerebbe annullarsi all'altezza del canale pigolati, all'interno del Porto di Brindisi.

Il combinarsi delle azioni tettoniche ha creato l'abbassamento dei calcari, che in tal modo hanno creato la conca di Brindisi, e successivamente sono stati ricolmati da sedimenti silicoclastici di origine marina.

Da un punto di vista tettonico tale conformazione strutturale può essere assimilata ad una struttura a Horst e Graben, in cui gli alti strutturali "Horst" sono rappresentati dai calcari bordanti la conca di Brindisi, mentre la parte depressa "Graben" è quella che comprende la conca.

Per la definizione dello scenario territoriale di riferimento, alla scala del progetto in epigrafe, è stato effettuato un rilievo geologico e strutturale all'intorno dell'area di intervento.

La geologia del territorio dell'area del parco eolico, è caratterizzata da un potente basamento carbonatico cretaceo (riferibile al "Calcare di Altamura") sovrastato, in trasgressione, dai termini basali della sequenza sedimentaria marina plio-pleistocenica della "Fossa Bradanica" (Calcarenite di Gravina e Argille subappennine) su cui, durante le fasi di ritiro del mare presso le attuali linee di costa, si sono accumulati, ai vari livelli, depositi terrazzati marini e/o, depositi continentali.

La stratigrafia della zona di studio, dalla più antica alla più recente, è rappresentata da (Figura 27):

DEPOSITI MARINI

- "Calcare di Altamura" (Cretaceo sup.)
- "Calcarenite di Gravina" (Pliocene sup. - Pleistocene inf.)
- "Argille subappennine" (Pleistocene inf.)
- "Deposit Marini Terrazzati" - DMT (Pleistocene medio - sup.)

DEPOSITI CONTINENTALI

- "Deposit colluviali ed eluviali" - (Olocene)

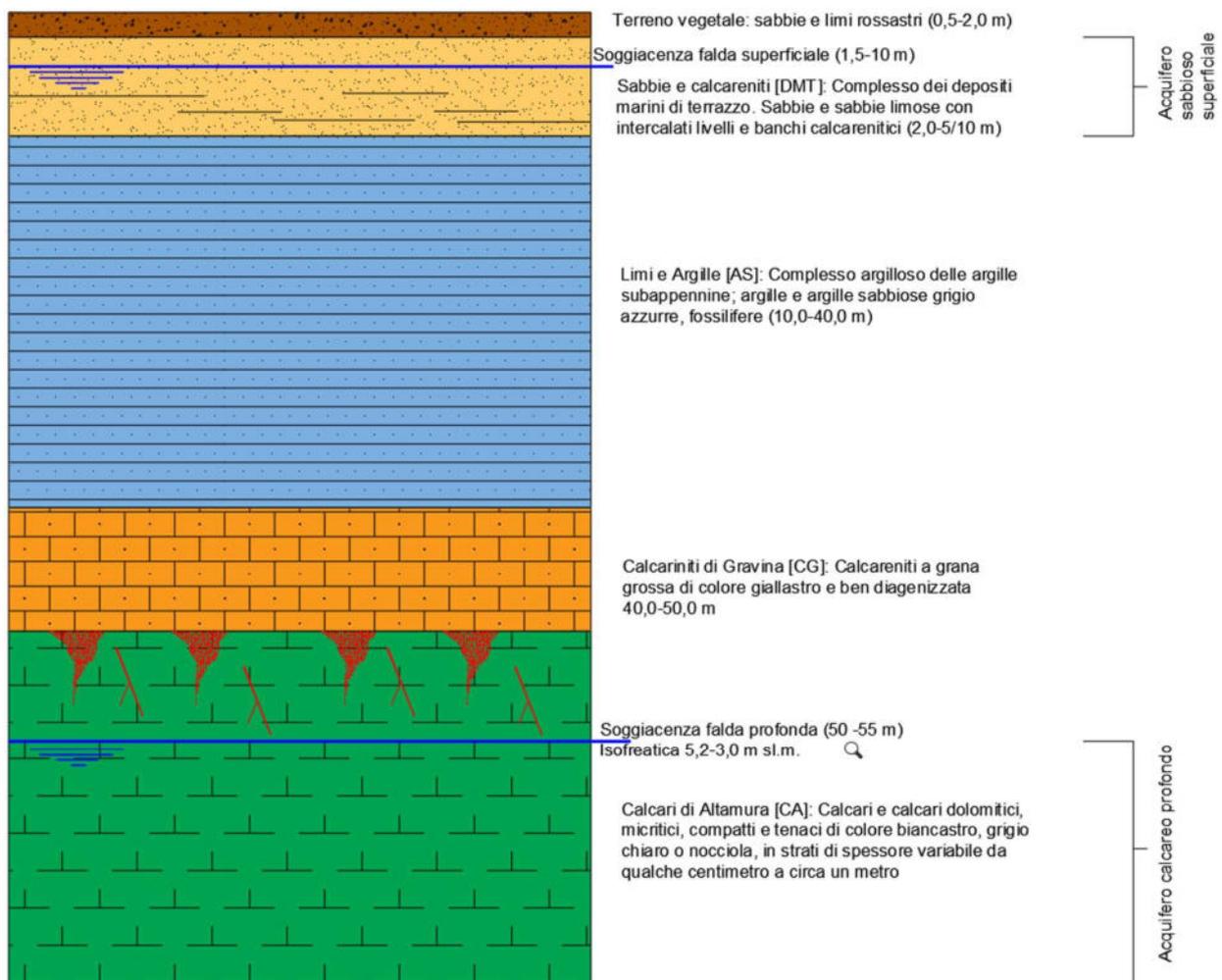


Figura 8: Assetto stratigrafico dell'area del parco eolico.

Depositi colluviali ed eluviali

Sono coperture di origine eluviale e/o colluviale comunemente indicate con il termine di "terra rossa".

Si tratta di terreni di origine residuale, prodotti dagli effetti dell'alterazione e della dissoluzione carsica sulle rocce calcaree affioranti e dal progressivo accumulo dei prodotti residuali insolubili di composizione non carbonatica.

La composizione chimico-mineralogica delle terre rosse è caratterizzata da una notevole abbondanza di idrossidi di ferro ed alluminio, di minerali argillosi (soprattutto illite e caolinite) e da componenti minori quali quarzo, feldspati, pirosseni, ecc..

La granulometria delle terre rosse presenta di norma un ampio spettro di variabilità, poiché dipende strettamente dalle caratteristiche genetiche ed evolutive dei singoli depositi.

In linea di massima si tratta, nella maggior parte dei casi, di terreni composti da particelle delle dimensioni del limo e/o delle sabbie fini, con una discreta presenza di frazione argillosa: si va pertanto - dal punto di vista granulometrico - dalle sabbie limose ai limi sabbioso-argillosi, con variazioni sensibili ed imprevedibili anche nell'ambito di uno stesso deposito.

Le terre rosse possono presentarsi con caratteristiche sia di depositi eluviali che colluviali, vale a dire sia come prodotto di alterazione e disfacimento della roccia in posto che come accumulo di materiali rimossi (ad esempio, ad opera delle acque dilavanti o di ruscellamento) dalla loro posizione originaria e ridepositati in corrispondenza di aree morfologicamente più depresse.

Le coperture eluviali presentano spessori generalmente modesti (poche decine di centimetri), mentre i depositi colluviali, che si concentrano quasi esclusivamente in avvallamenti, cavità e depressioni, manifestano degli spessori estremamente mutevoli ed imprevedibili, in quanto strettamente connessi all'andamento morfologico del substrato.

Depositi Marini Terrazzati

L'unità pleistocenica dei Depositi di Terrazzo è litologicamente costituita da calcareniti giallastre a grana grossa ben cementate con intercalati livelli sabbiosi ed altri costituiti da calcari organogeni in strati di spessore variabile da qualche centimetro a 10÷15 cm; a luoghi, nell'ambito della successione, in particolare nel tratto basale della stessa, a diretto contatto con le Argille Subappennine, sono presenti strati decimetrici di calcari molto compatti e tenaci.

La facies sabbiosa è costituita da prevalenti granelli di quarzo, feldspati, materiale carbonatico di origine detritica e bioclastica nonché da subordinati cristalli di mica. I fossili rappresentati da prevalenti lamellibranchi ed alghe, sono frequenti tanto da costituire a luoghi vere lumachelle; le osservazioni al microscopio hanno messo in evidenza che sono frequenti anche i microrganismi rappresentati da foraminiferi. Da quanto sopra esposto se ne deduce che, dal punto di vista granulometrico, per quanto riguarda la facies sabbiosa, i contenuti in ghiaia (0%÷28%), in sabbia (3%÷84%) e limo (2%÷75%) sono estremamente variabili in funzione degli intervalli stratigrafici presi in considerazione.

Il contenuto naturale d'acqua oscilla intorno ad un valore medio del 20,79% con indice dei vuoti variabile e compreso tra 0,49 e 0,87.

Per quanto riguarda l'estensione areale di questa unità si può supporre che sia totale per tutta l'area oggetto di studio. Il passaggio alle sottostanti Argille subappennine può avvenire in maniera diretta o tramite dei termini di passaggio rappresentati da sabbie e limi sabbiosi che si descrivono nel successivo paragrafo.

Lo spessore dell'unità è molto variabile, compreso tra pochi decimetri e una ventina di metri pur essendo

i valori più ricorrenti di 5÷6 m. Il tetto di questa unità si trova a quote variabili tra 30 m e -15 m rispetto al l.m.m.

I Depositi Marini Terrazzati (DMT), costituiscono il sedime di fondazione della totalità dell'area del parco eolico.

Argille Subappennine

La formazione infrapleistocenica che si descrive è caratterizzata da argille e argille sabbiose grigio azzurre, fossilifere. Dal punto di vista granulometrico, questi depositi possono essere definiti come limi sabbiosi con argilla; ciò nonostante notevoli sono le variazioni relativamente alla dimensione dei granuli. La percentuale in sabbia varia dal 2% al 55%, quella in limo dal 11%; il contenuto medio in carbonati è del 31%, valore quest'ultimo che tende ad aumentare man mano che ci si avvicina alle sottostanti Calcareniti di Gravina. All'interno della successione, il cui spessore è di difficile valutazione ma sempre perlomeno decametrico, si possono individuare livelli sabbiosi, anch'essi di colore grigio azzurro, la cui estensione laterale e verticale non è ben definibile. Il passaggio stratigrafico con le sottostanti Calcareniti di Gravina avviene mediante un livello continuo sabbioso limoso particolarmente ricco in fossili. Il contenuto naturale d'acqua varia passando da un valore minimo del 14,05% al 43,5% ed il grado di saturazione è anch'esso estremamente variabile passando dal 71,84% al valore limite pari al 100%.

Le analisi geotecniche di laboratorio, eseguite sui campioni indisturbati prelevati in corrispondenza dello strato argilloso, indicano una bassa permeabilità, che si attesta intorno a valori compresi tra 10⁻¹⁰ e 10⁻¹¹ m/s (media 1,81E -10 m/s).

Localmente, tale formazione non è stata rilevata in affioramento.

Calcareniti di Gravina

L'unità della Calcarenite di Gravina rappresenta la più antica delle unità pleistoceniche presenti nell'area. La formazione, caratterizzata da calcareniti a grana grossa di colore giallastro e ben diagenizzata, con frequenti macro e microfossili (foraminiferi bentonici, briozoi, lamellibranchi, gasteropodi, echinodermi, alghe calcaree e serpulidi), poggia con contatto discontinuo e discordante sul basamento carbonatico cretaceo.

Dal punto di vista chimico questi depositi sono costituiti da calcite normale con un basso contenuto in magnesio. Costituenti minori sono la kaolinite, l'illite, la clorite, la smectite, la gibsite e la goethite che si trovano dispersi nel sedimento mentre quarzo e feldspati si rinvengono come singoli grani. La matrice micritica è più o meno completamente assente.

Lo spessore di questa formazione è molto variabile e raggiunge valori massimi superiori alla trentina di metri. Il grado di porosità è variabile tra il 42,90% ed il 49,40%.

Le calcareniti di Gravina affiorano in lembi di limitate estensioni nell'area est del parco eolico.

Calcari di Altamura

L'intervallo stratigrafico, è costituito da un'alternanza tra calcari e calcari dolomitici, micritici, compatti e tenaci di colore biancastro, grigio chiaro o nocciola, in strati di spessore variabile da qualche centimetro a circa un metro. A luoghi gli strati si presentano fittamente laminati e sono facilmente riducibili in lastre. Gli affioramenti sono limitati a qualche metro di spessore, a luoghi coperti da terreno agrario; spessori maggiori, sino a 30÷40 m, sono esposti nelle pareti delle cave, attive e no, in alcuni casi utilizzate come discariche, ubicate nell'entroterra brindisino. In più luoghi gli strati risultano fratturati e disarticolati. I

macrofossili sono in genere scarsi, caratterizzati da frammenti di rudiste e subordinati coralli e pettinidi. Il tetto del basamento carbonatico cretacico si trova a quote molto differenti tra loro anche in aree relativamente vicine, in ciò evidenziando la probabile presenza di faglie che presentano rigetto decametrico.

La formazione è rappresentata dai seguenti tipi litologici:

1. dolomie e calcari dolomitici, grigi, talora bituminosi; in alcuni livelli la dolomitizzazione si è compiuta durante la prima diagenesi (dolomitizzazione penecontemporanea, dimostrata dalla grana assai minuta, dalla porosità scarsa, dalle strutture originarie ben conservate), mentre in altri livelli, più frequenti, la dolomitizzazione è di diagenesi tardiva (grana più grossa, porosità notevole, strutture originarie praticamente scomparse);
2. calcari micritici, chiari, spesso laminari;
3. calcari ad intraclasti;
4. calcari a pellets;
5. calcari a bioclasti;
6. breccie calcaree.

Le breccie sono particolarmente frequenti a nord dell'area in studio, soprattutto in prossimità di S. Vito dei Normanni, dove sembrano rappresentare un livello abbastanza continuo, di qualche metro di potenza, che potrebbe segnare un episodio regressivo.

I frammenti, calcarei, sono angolosi, di dimensioni variabili (che talora superano i 30 cm di diametro) e derivano chiaramente dagli strati cretacici sottostanti.

La stratificazione è molto spesso evidente, con periodo da 5 a 40 cm. Sono pure spesso presenti, nei singoli strati, laminazioni e suddivisioni ritmiche.

I calcari cretacei appartenenti alla formazione sopra descritta non affiorano direttamente all'interno dell'area di progetto: estesi affioramenti si rilevano a nord ed a sud dell'area in studio.

I caratteri di permeabilità della successione litostratigrafica che caratterizza l'area di intervento permettono di suddividere la stessa in 3 unità idrogeologiche che rivestono un diverso ruolo idrostrutturale. Queste, dalla più profonda a quella più superficiale, sono:

- ✓ unità calcarea profonda, corrispondente alla successione carbonatica cretaceo - pliocenica, permeabile essenzialmente per fessurazione e carsismo, con grado di permeabilità variabile da mediamente a molto permeabile e sede della falda di base circolante in pressione.
- ✓ unità argilloso - marnosa, corrispondente alle Argille subappennine, praticamente impermeabile, rappresenta un acquiclude;
- ✓ unità superiore, corrispondente ai depositi calcarenitico-sabbiosi ed indicativamente al primo metro delle Argille subappennine (livello di alterazione), permeabile per porosità e sede di una falda superficiale a pelo libero sostenuta dalla sottostante unità argilloso-marnosa;

In sintesi quindi, nell'area di interesse esiste un acquifero, sede della cosiddetta falda di base o profonda, confinato superiormente dalle argille subappennine, ed un acquifero superficiale (confinato inferiormente dalle stesse argille) costituito dalla unità calcarenitica superiore interessato dalla presenza di acque dolci che prende il nome di *"falda superficiale dell'area leccese settentrionale"*.

Caratteristiche dell'acquifero superficiale

In corrispondenza del settore di affioramento dei depositi di terrazzo tale acquifero ha una potenza estremamente variabile, pari mediamente a 4 - 5 metri e contiene una falda freatica che interessa la parte inferiore delle calcareniti sabbiose affioranti ed i primi decimetri della sottostante successione argillosa, più ricca nella frazione limoso-argillosa e coincidente probabilmente con un fronte di alterazione. Tutto questo settore è caratterizzato dalla presenza di acque sotterranee circolanti nelle rocce carbonatiche basali (falda profonda) alimentate dall'acquifero Murgiano; esse drenano naturalmente verso il mare ma, a seconda delle barriere idrogeologiche presenti, vengono a giorno in forma concentrata o diffusa (sorgenti subcostiere, costiere, subaeree e sottomarine) oppure alimentano in parte l'acquifero superficiale, rappresentato per lo più dai depositi marini terrazzati (falda superficiale).

Come risulta evidente dalla figura 9, questa falda occupa il sottosuolo di un territorio abbastanza vasto e compreso tra gli abitati di Copertino, Salice Salentino, Squinzano e Guagnano. Essa continua nel vicino territorio di Brindisi dove si congiunge alla vasta falda superficiale che circola nei terreni plio-pleistocenici con deflusso diretto verso la costa adriatica. Dal punto di vista generale si può affermare che le modalità di deflusso di questa falda dipendono quasi totalmente dalla morfologia che caratterizza il substrato argilloso che la sostiene.

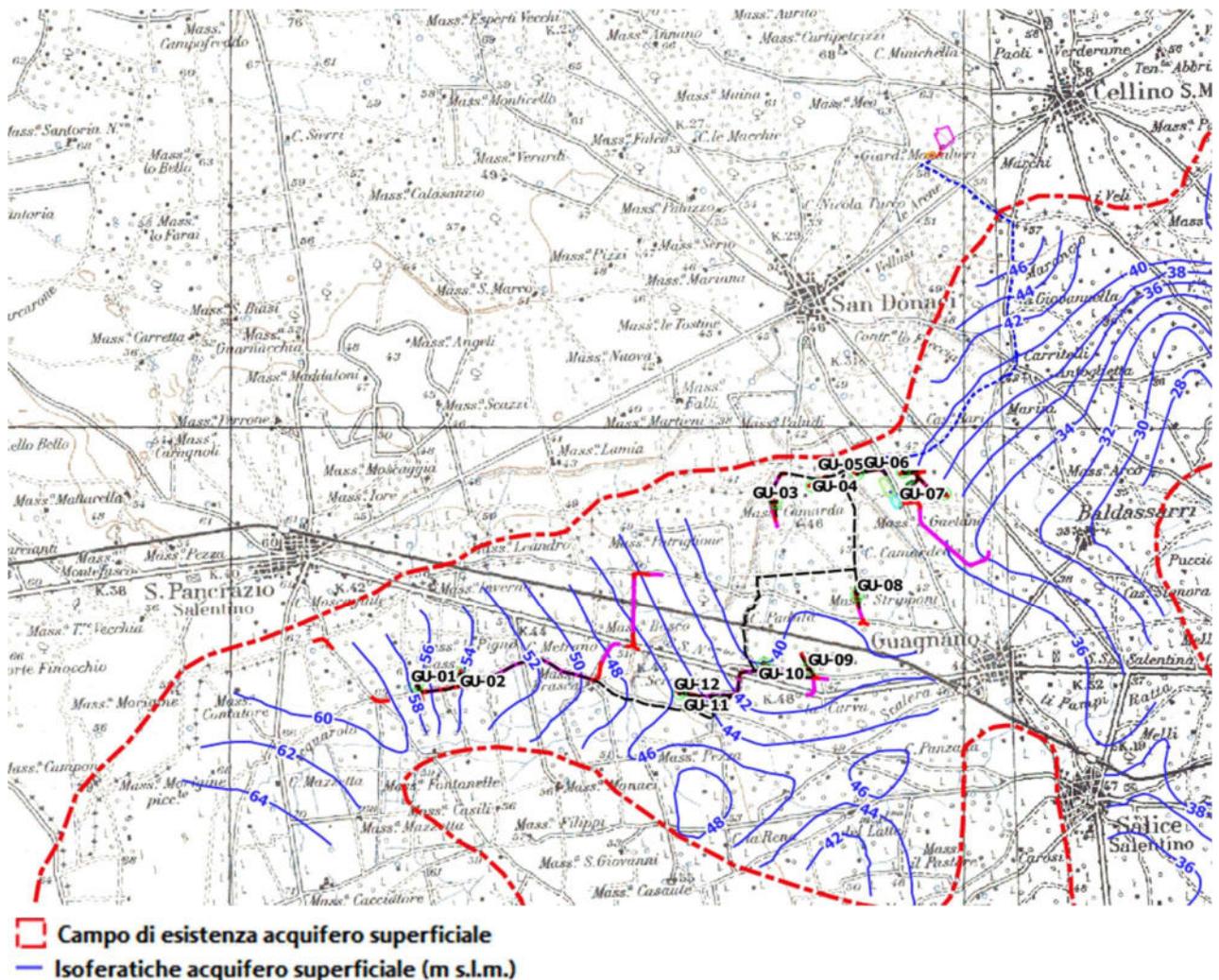


Figura 9: Isofreatiche dell'acquifero superficiale.

Le portate estraibili dai singoli pozzi sono estremamente modeste (minori di 0.5 l/s) con valori più elevati localizzati in corrispondenza del territorio che comprende Salice Salentino e Guagnano in conseguenza di vie preferenziali di deflusso. Anche i valori di salinità sono molto variabili (compresi tra circa 0.5 e circa 3 g/l) e dipendono considerevolmente dai tempi di contatto delle acque di falda con il substrato argilloso e riconferma della scarsa mobilità delle acque e del ridotto tasso di rinnovamento.

Caratteristiche dell'acquifero profondo

Nell'area in studio, si rinviene il complesso acquifero del Salento, la cui falda profonda percola, in pressione, a qualche metro sopra il livello medio marino fra i 50-55 m dal p.c.

La permeabilità media dei terreni affioranti è molto buona ed è variabile a seconda del grado di alterazione dei calcari; in ogni caso non inferiore a $K = 1 \times 10^{-4}$ m/sec.

L'andamento della superficie piezometrica, mostrato in Figura 31, evidenzia un deflusso idrico sotterraneo nella zona piuttosto omogeneo, caratterizzato da ampi fronti di drenaggio con direzione principale di deflusso orientata verso la costa ionica.

L'acquifero risulta quindi caratterizzato da un discreto grado di permeabilità d'insieme, visualizzato dal sensibile distanziamento delle curve isopiezometriche rappresentative dei parametri idrogeologici ben definiti, all'interno dell'altopiano murgiano, per poi aumentare il gradiente in corrispondenza della scarpata che raccorda la piana costiera all'altopiano murgiano. In generale la cadente piezometrica è ovunque relativamente bassa ed il deflusso è prevalentemente a pelo libero, con bassi carichi rispetto al livello medio marino.

L'andamento medio delle isofreatiche (Figura 10), riferito al tetto della falda acquifera profonda salentina, evidenzia un andamento complesso, non riconducibile a modelli schematici semplificati.

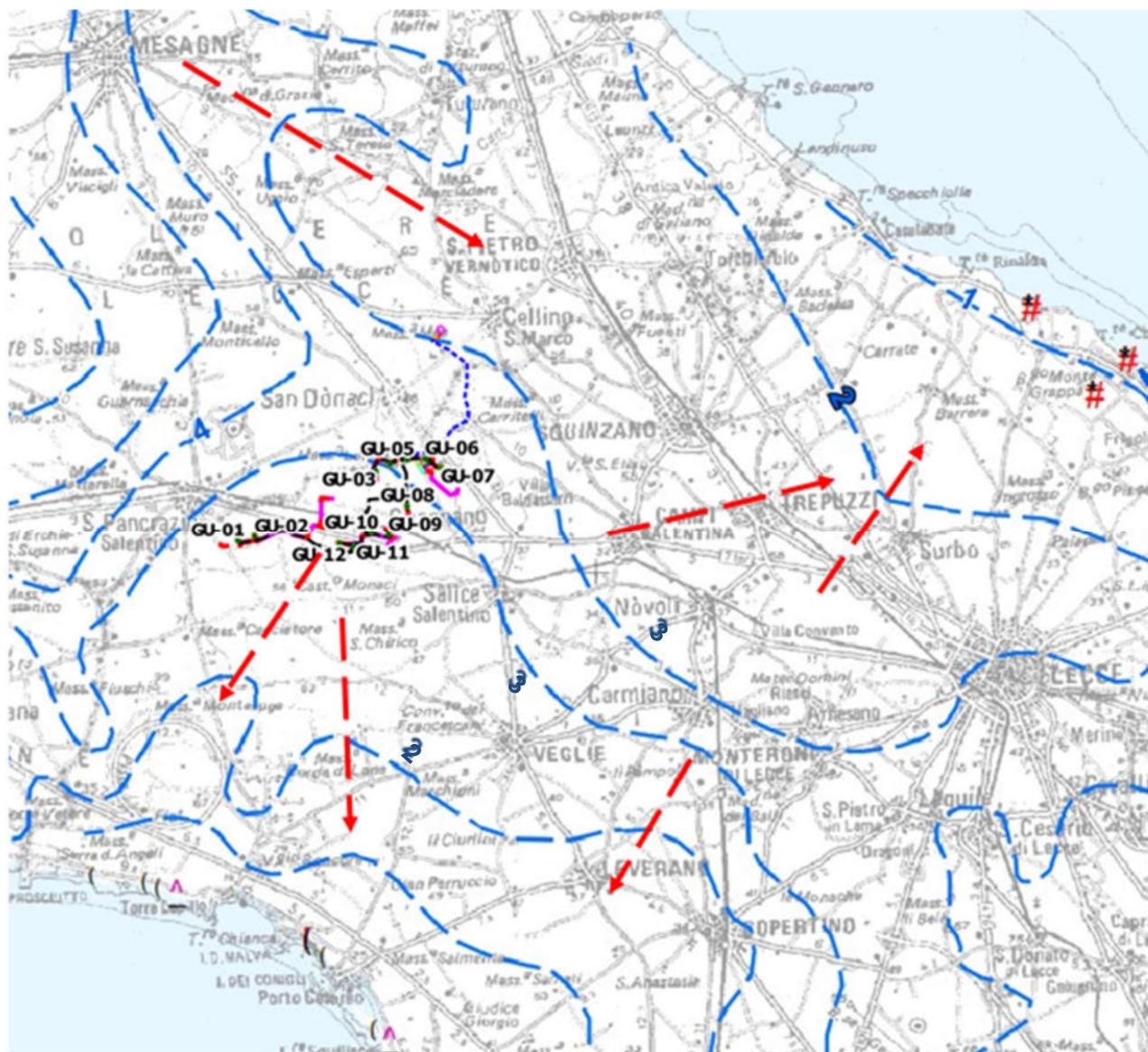
La circolazione e l'alimentazione avvengono, probabilmente, per sistemi idrici indipendenti, con meccanismi di alimentazione, drenaggio e di deflusso determinati dai relativi sistemi idrogeologici.

Il livello marino a cui tende la superficie piezometrica della falda profonda è denominato "interfaccia", cioè zona di graduale passaggio tra acqua di falda dolce e acqua salata sottostante, passaggio che si sviluppa con spessori dell'ordine delle decine di metri.

Il contatto avviene per galleggiamento, seguendo la legge di gravità dei liquidi a diversa densità, pertanto la determinazione dello spessore dell'interfaccia risulta sempre molto azzardato.

Al fine di rendere di più facile comprensione l'assetto idrogeologico locale, è stata prodotta apposita cartografia in cui sono ubicati tutti i pozzi idrici presenti nell'area di progetto, censiti dall'ISPRA nell'ambito del progetto "Archivio indagini nel sottosuolo (Legge 464/84)". Per ogni pozzo censito è indicato il livello statico della falda, così come indicato all'interno della scheda interrogabile per ogni pozzo censito.

Dalla consultazione dei livelli statici dei pozzi idrici censiti, è stata elaborata la carta della isogiacenza della falda (Figura 11), espressa in metri dal piano campagna (sia in forma cromatica che con l'indicazione delle isocurve di soggiacenza).



LEGENDA

— isoplezica (m s.l.m.)

EMERGENZE CENSITE DA S.I.M. DI BARI

- Portata < 10 l/s
- # Portata > 10 l/s

N.B.: le frecce indicano la direzione di deflusso delle acque della falda profonda.

Figura 10: Isofreatiche dell'acquifero carsico calcareo (Fonte: Piano Regionale di Tutela delle Acque, SOGESID S.p.a., 2005).

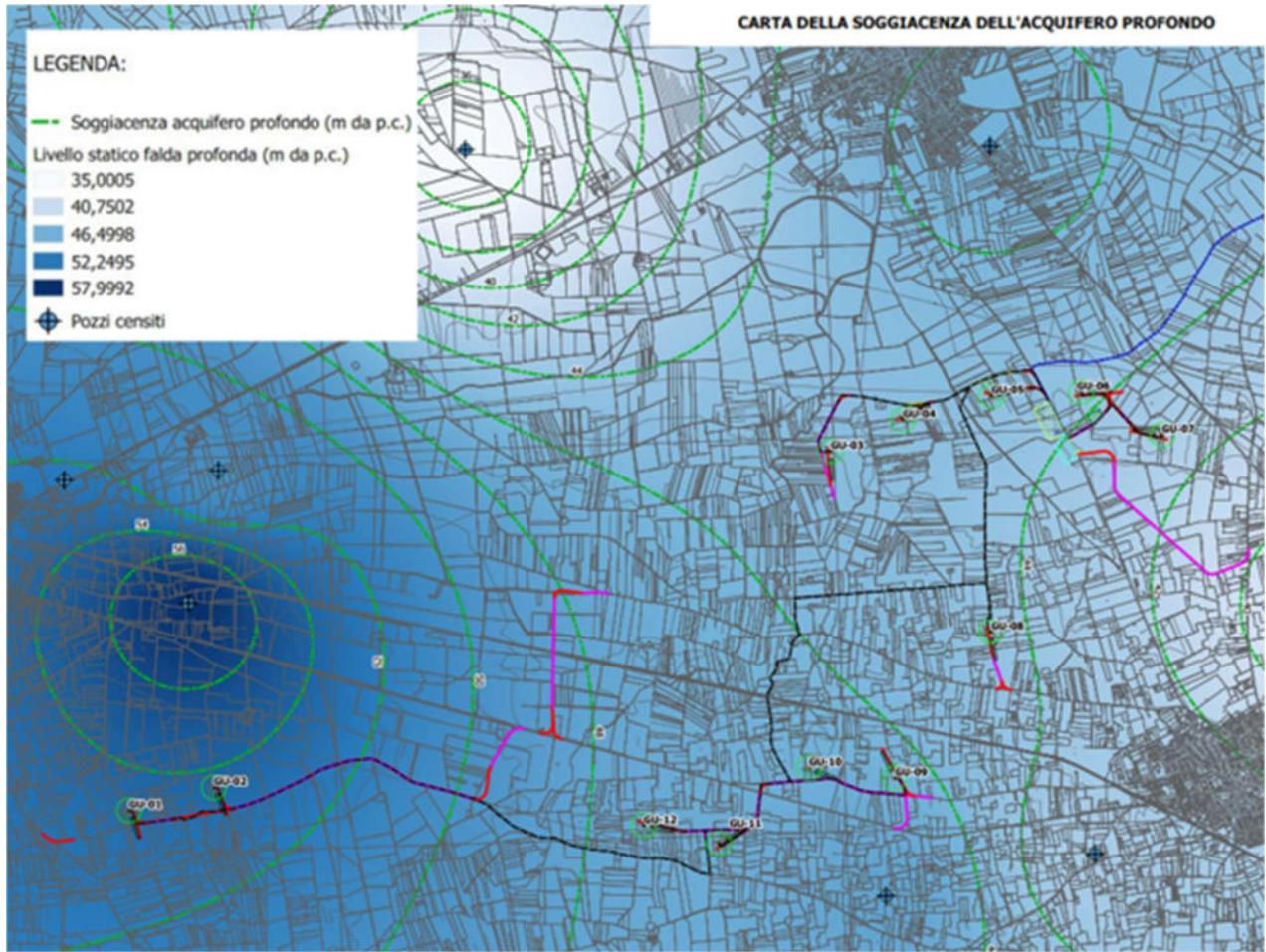


Figura 11: Livello statico falda profonda all'interno dei pozzi censiti.

3.3. USO DEL SUOLO

Dall'analisi della Carta dell'Uso del Suolo (stralcio in figura 12, dettaglio elaborato GRE.EEC.D.26.IT.W.16117.00.030.02) reperibile sul SIT della regione Puglia (<https://www.sit.puglia.it/>), risulta che la totalità delle arre interessate dagli scavi ricade:

- ✓ 2111: Seminativi semplici in aree non irrigue;
- ✓ 221: Vigneti

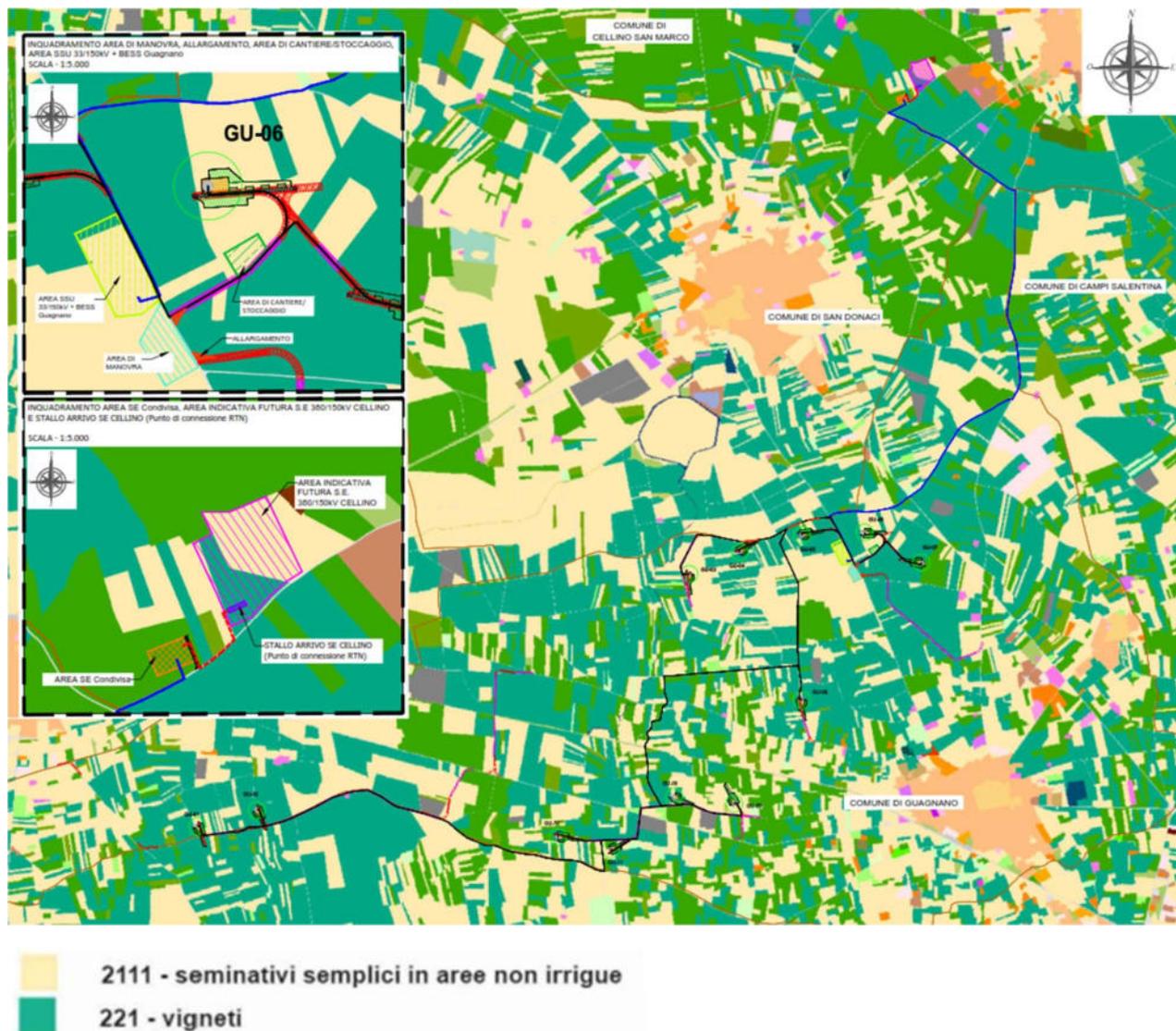


Figura 12: Stralcio carta dell'uso del suolo (aggiornamento 2011) della Regione Puglia.

4. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Il progetto in esame ricomprende opere che possono essere opere civili ed opere elettriche.

OPERE CIVILI

Per la realizzazione dell'impianto eolico si prevedono le seguenti opere ed infrastrutture:

- ✓ opere provvisionali;
- ✓ opere civili di fondazione;
- ✓ opere di viabilità.

Opere provvisionali:

Le opere provvisionali comprendono, principalmente, la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere e la predisposizione, con conseguente carico e trasporto del materiale di risulta, delle piazzole per i montaggi meccanici ad opera delle gru. In particolare, per quel che riguarda le piazzole per i montaggi, si tratta di creare superfici piane di opportuna dimensione e portanza al fine di consentire il lavoro in sicurezza dei mezzi.

Inoltre, viene prevista, per la sola fase di costruzione, l'ubicazione di un'area di cantiere e di stoccaggio, ove verranno allocati i servizi generali, le aree per il deposito temporaneo dei materiali e delle attrezzature, nonché le aree di parcheggio delle macchine.

A fine lavori le aree temporaneamente usate durante la fase di cantiere verranno ripristinate, secondo le necessità sito-specifiche, attraverso interventi basati su norme di buona pratica al fine di ridurre gli impatti potenzialmente causati dalla presenza del cantiere e dalla movimentazione delle terre.

L'obiettivo di questi interventi è quello di ristabilire un sistema naturale che nel tempo possa raggiungere un nuovo equilibrio con l'ambiente circostante, resistendo agli agenti di degradazione e mantenendo le sue funzioni originarie.

La tipologia degli interventi che si applicheranno, saranno basati su buone pratiche come ad esempio:

- a. Si procederà al ripopolamento con vegetazione autoctona, al fine di accelerare il processo di rigenerazione naturale ed il corretto inserimento nell'ecosistema circostante;
- b. Si favorirà il naturale processo di recupero dell'area interessata dal cantiere, e verranno messe in atto misure volte ad evitare la perdita di suolo nelle aree che hanno subito un intervento (quali la corretta gestione del topsoil in fase di cantiere e l'utilizzo di specie locali);

Questi interventi oltre che ad un ripristino vegetazionale dell'area di cantiere, per un suo corretto inserimento nel contesto naturale di provenienza, contribuiranno a minimizzare gli impatti visuali delle aree disturbate dal cantiere

In dettaglio, per il ripristino delle aree di cantiere, si faccia riferimento al documento: *GRE.EEC.D.26.IT.W.16117.00.056.00_Ripristino aree di cantiere.*

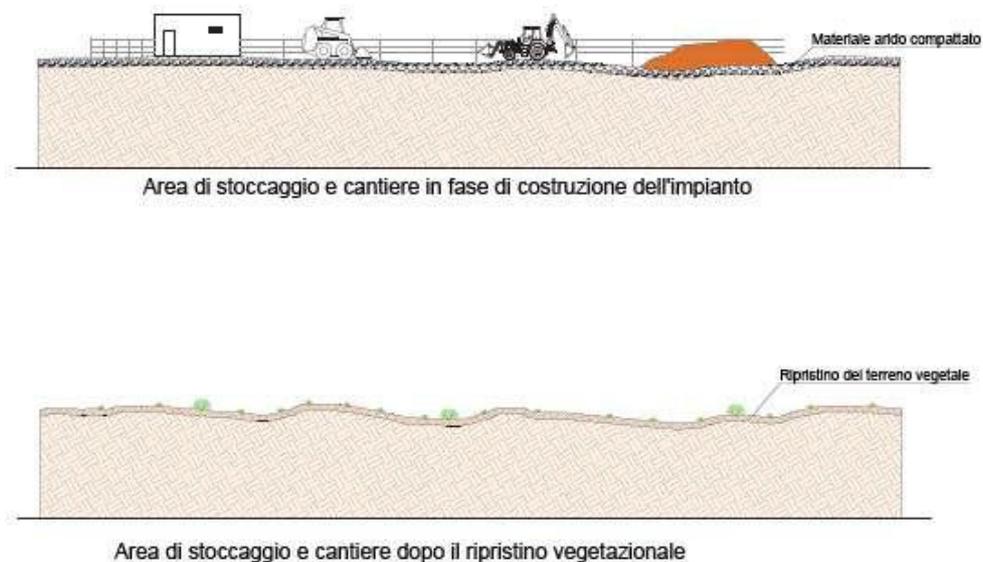


Figura 13: Ripristino aree di stoccaggio e cantiere.

Durante la fase di costruzione dell'impianto, per le piazzole e per l'area di cantiere e stoccaggio si dovrà effettuare la predisposizione dell'area, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione della superficie.

Movimenti di terra, seppur superficiali (scotico del terreno vegetale), interesseranno le piazzole di montaggio e le aree di stoccaggio temporaneo, queste ultime poste in prossimità della viabilità che conduce alla WTG06, su di un terreno adibito a seminativo (Cfr. Elaborato Carta Uso del Suolo).

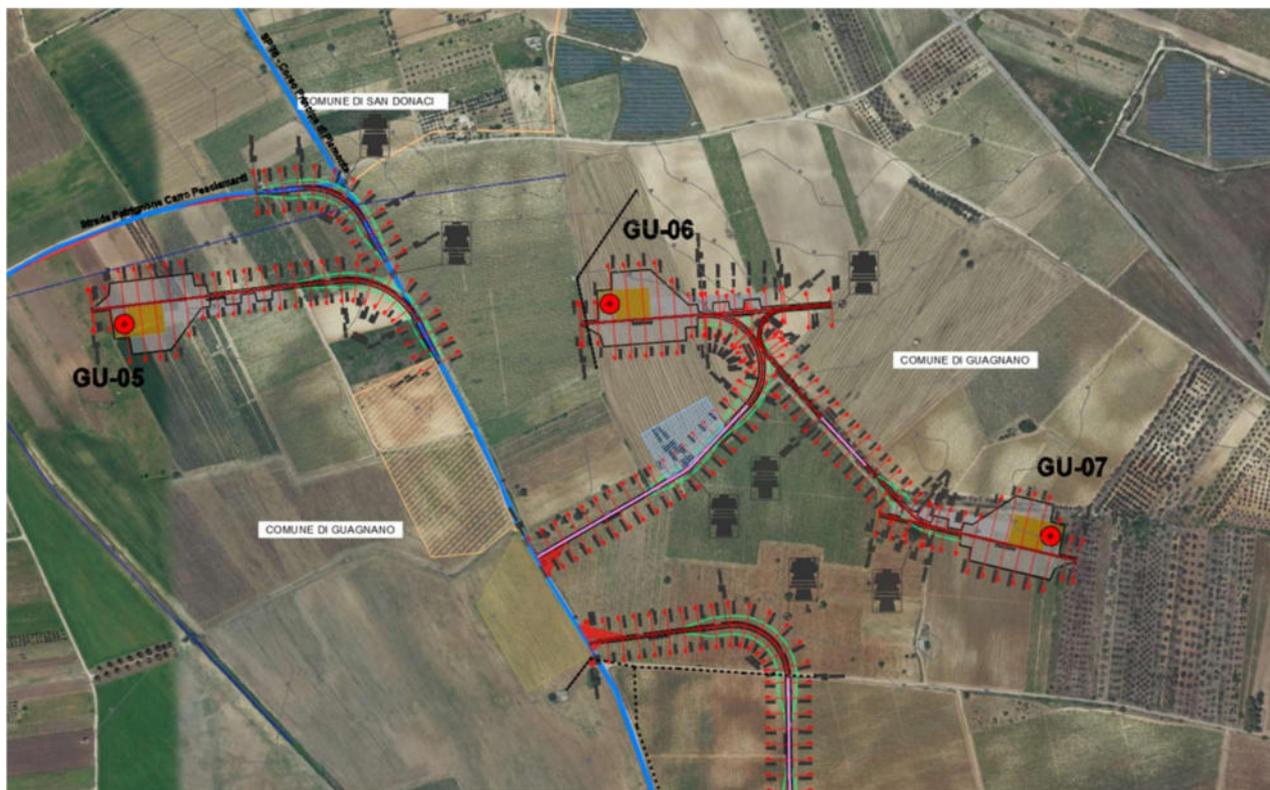
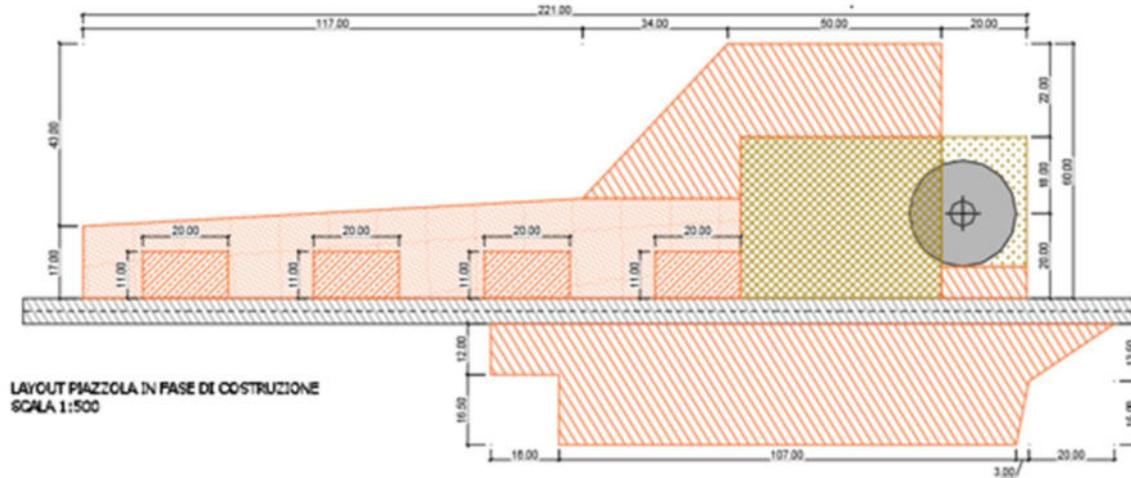


Figura 14: Localizzazione area di stoccaggio e cantiere.



PIAZZOLA IN FASE DI COSTRUZIONE - Superficie totale: 10989 m²

-  NACELLE E FONDAZIONE
Capacità portante: 2 Kg/cm² - Superficie 611 m²
-  GRU PRINCIPALE
Capacità portante: 4 Kg/cm² - Superficie 1786 m²
-  ZONE DI PALE E TORRI
Capacità portante: 2 Kg/cm² - Superficie 5353 m²
-  GRU AUSILIARI
Capacità portante: 2 Kg/cm² - Superficie 880 m²
-  AREA DI MONTAGGIO DEL BRACCIO DELLA GRU
Zona libera da ostacoli - Superficie 2359 m²

Figura 15: Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di costruzione.

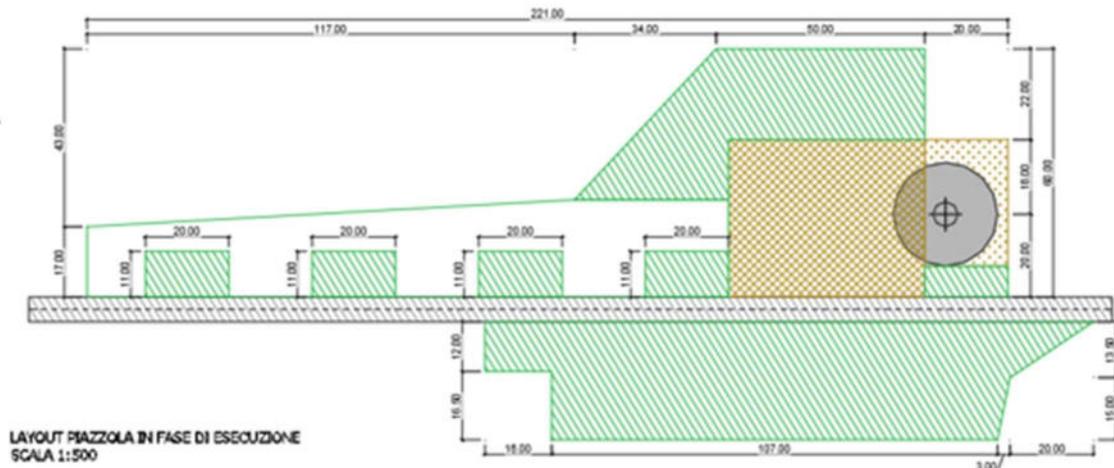
La sezione delle piazzole da realizzare e dell'area logistica di cantiere sarà costituita dai seguenti elementi:

- strato di completamento di spessore pari a 10 cm realizzato con inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 30 mm;
- strato di base di spessore pari a 20 cm realizzato con misto granulare appartenete al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 70 mm.

In fase esecutiva sarà valutata la possibilità di inserire tra lo strato di base e il terreno naturale, uno strato di separazione in geotessuto con grammatura pari a 400 gr/mq.

In ogni caso, a montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole di assemblaggio e dalle aree logistiche verrà ripristinata come "ante-operam", la copertura della piazzola con terreno vegetale e rinverdimento con successiva idrosemina.

In particolare, per quel che riguarda le piazzole degli aerogeneratori, eseguita la bonifica dell'area che ospiterà la piazzola e del piano di posa dell'eventuale rilevato, predisposto quest'ultimo con l'impiego di materiale idoneo, in conformità alle prescrizioni progettuali, si eseguirà il ricoprimento superficiale della piattaforma con uno strato di terreno vegetale che verrà mantenuto durante il periodo di vita utile dell'impianto. Le aree contermini, in relazione al contesto, potranno essere sistemate con la messa a dimora di essenze autoctone.



PIAZZOLA IN FASE DI ESERCIZIO

Superficie permanente: 2397m² (~22%)

 NAVICELLA E FONDAZIONE
Capacità portante: 2 Kg/cm² - Superficie: 611 m²

 GRU PRINCIPALE
Capacità portante: 4 Kg/cm² - Superficie: 1786 m²

Superficie totale da rinaturalizzare: 8692 m² (~78%)

 AREA RINATURALIZZATA
Superficie: 6233 m²

 AREA GIÀ ALLO STATO NATURALE
Superficie: 2359 m²

Figura 16: Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di esercizio.

Solo una limitata area attorno alle macchine, di dimensioni pari a circa 50 m x 38 m+ 20 m x 30 m, verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, prevedendone il ricoprimento con uno strato superficiale di 10 cm di inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima di 30 mm. Tale area, come già detto, serve a consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori.

Al termine della costruzione si procederà con le operazioni di ri-vegetazione, ripristinando le superfici occupate temporaneamente durante la costruzione, mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra superficiale e con la messa in pristino della struttura vegetale originaria. Alla fine della vita utile dell'impianto, si ripristinerà l'intera area, rimuovendo le opere interrato e fuoriterra relative all'aerogeneratore e ripristinando le superfici rimaste occupate durante la fase esecutiva, con le stesse modalità già applicate alle opere temporanee.

La fascia laterale a servizio alle opere per la nuova viabilità da realizzare e la viabilità da adeguare ed eventuali altre opere provvisoriale (protezioni, slarghi, adattamenti, piste, impianti di trattamento acque di cantiere, ecc.), che si rendono necessarie per l'esecuzione dei lavori, saranno rimosse al termine degli stessi, ripristinando i luoghi allo stato originario.

Opere civili di fondazione

L'area in cui verrà realizzato l'impianto è configurabile come una estesa superficie sub-pianeggiante. Nell'area oggetto di intervento si rilevano tratti caratterizzati da calcari cretacei in nudo affioramento e zone in cui il sedime di fondazione è costituito da un deposito di sabbioni calcarenitici concrezionati. Le fondazioni di ciascun aerogeneratore poggeranno su un piano di sottofondazione ad una profondità

indicativa di circa -3,50 m dal piano campagna e saranno composte da un basamento inferiore e da un colpetto superiore avente diametro pari a 6 m e altezza pari a 0,30 m.

Il basamento inferiore sarà composto da due elementi sovrapposti aventi le seguenti caratteristiche:

- Elemento cilindrico avente diametro pari a 24,5 m e altezza pari a 0,90 m;
- Elemento tronco-conico avente diametro inferiore pari a 24,5 m, diametro superiore pari a 6 m e altezza pari a 2,35 m.

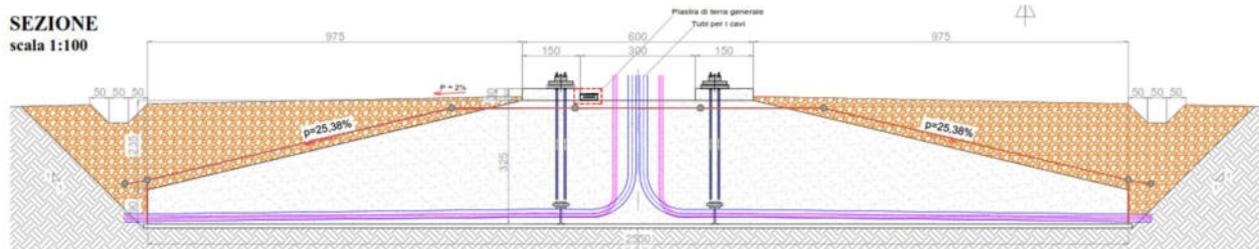


Figura 17: Schema della fondazione.

Le caratteristiche geometriche del plinto di base dovranno confermarsi mediante dimensionamento di dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

In caso di necessità, da valutare per ciascuna torre in fase di progetto esecutivo, i plinti di fondazione potranno essere ancorati con pali trivellati e gettati in opera di opportuno diametro e lunghezza, adeguatamente armati.

Al di sotto del plinto è prevista l'esecuzione di uno strato di calcestruzzo magro di pulizia avente spessore variabile e comunque mai inferiore ai 10 cm.

In fase di progetto esecutivo dovrà verificarsi la necessità/opportunità di eseguire opere di drenaggio sul paramento dell'opera di fondazione in calcestruzzo degli aerogeneratori, per la captazione e l'evacuazione delle acque provenienti dai terreni.

Opere di viabilità

I dati geometrici di progetto della viabilità di nuova realizzazione sono i seguenti:

STRADE DI ACCESSO AGLI AEROGENERATORI	
Larghezza carreggiata in rettilo	5 m
Allargamento in curva ciglio esterno	1 m
Pendenza trasversale	sezione a con pendenza trasversale unica per facilitare lo scorrimento delle acque superficiali, con pendenza falde max. 2%
Cunette laterali per raccolta acqua piovana	larghezza variabile, prefabbricate in c.a. o in terra
Raggio planimetrico minimo (Rmin)	70,00 m in asse
Raccordo verticale minimo (Rv)	500 m

La sezione delle nuove strade da realizzare sarà costituita dai seguenti elementi:

- Strato di completamento di spessore pari a 10 cm realizzato con inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 30 mm;
- Strato di base di spessore pari a 20 cm realizzato con misto granulare appartenete al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 70 mm.
- Tra lo strato di base e il terreno naturale, sarà compattato allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati.

Si realizzerà lo stesso tipo di pacchetto anche nei tratti in cui la viabilità esistente dovrà essere adeguata a consentire il passaggio del trasporto eccezionale. Si eviterà perciò l'uso di pacchetti stradali che aumenterebbero la superficie impermeabile del sito.

Tutte le sezioni tipo sono rappresentate nel documento "GRE.EEC.D.25.IT.W.16117.00.055.00_Sezioni Stradali Tipo".

Se ne riportano di seguito le principali:

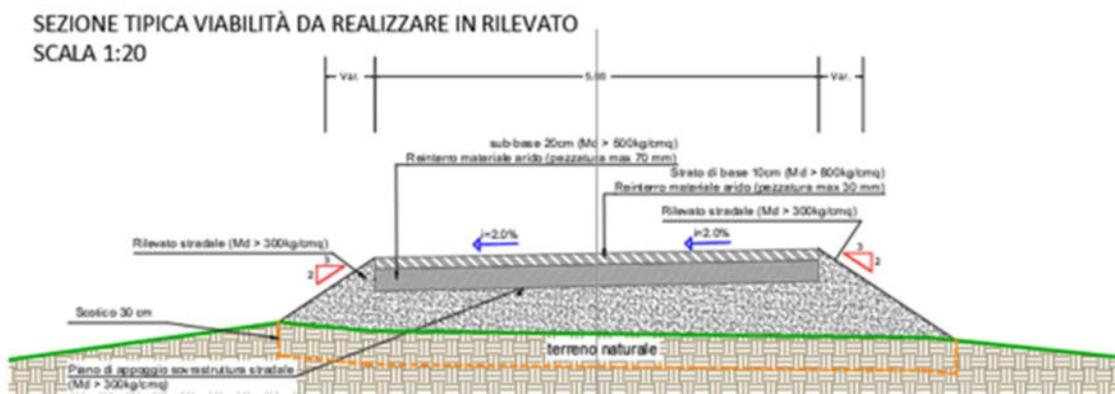


Figura 18: Sezione stradale tipo in rilevato.

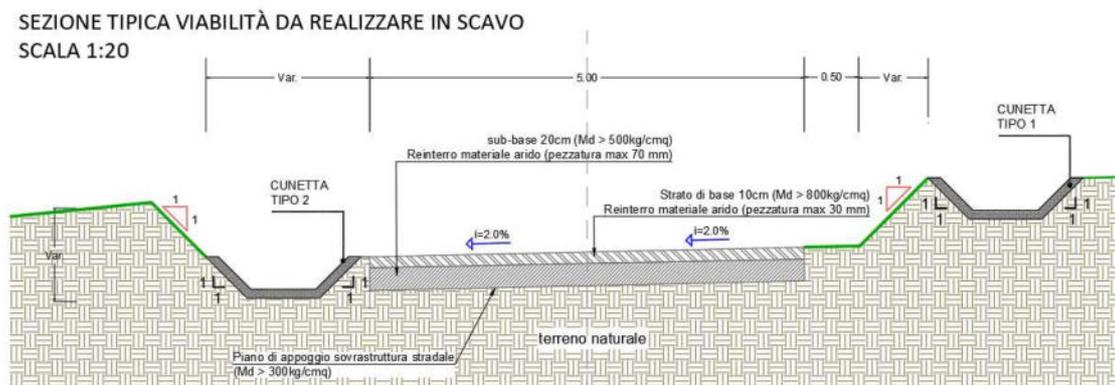


Figura 19: Sezione stradale tipo in scavo.

SEZIONE TIPICA VIABILITÀ ESISTENTE CON ADEGUAMENTO SUL LATO SINISTRO E DESTRO
SCALA 1:20

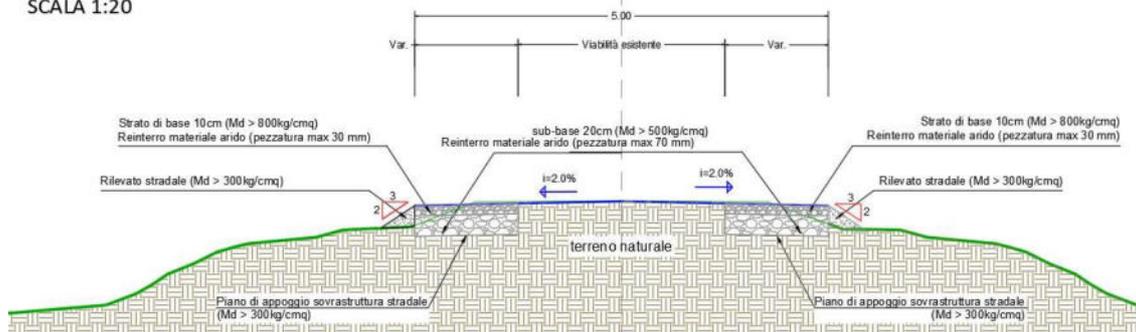


Figura 20: Sezione stradale tipo con allargamenti.

La pavimentazione delle strade sterrate esistenti in adeguamento prevede uno strato superficiale in misto granulare per uno spessore di 20cm.

Terminati i lavori di cantiere, si provvederà alla risistemazione di tutte le aree occupate e di quelle contermini interessate dai movimenti di terra, prevedendo l'asportazione di tutti i materiali riportati, ricoprendo le superfici interessate con terreno vegetale e ripristinando la situazione preesistente.

Una volta dismesso l'impianto, per ridurre al minimo gli impatti e ricostruire la situazione di partenza, si procederà con operazioni di ri-vegetazione e con il ripristino delle superfici occupate mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra superficiale, e rimessa della struttura vegetale. Tali misure mireranno in particolare al ripristino delle condizioni originarie nelle aree occupate dalle installazioni e dalle infrastrutture mediante il recupero delle colture agrarie.

INFRASTRUTTURE ELETTRICHE

Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra gli aerogeneratori e la RTN, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia.

Il progetto delle opere di connessione alla RTN è costituito dalla parte "**Rete**" e dalla parte "**Utente**".

La prima parte "Rete" comprende l'impianto di connessione della RTN che occorre realizzare al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico; nello specifico, riguarda la realizzazione:

- della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entrambe alla linea 380 kV "Brindisi Sud - Galatina";
- del nuovo stallo a 150 kV sulla sezione 150 kV della nuova S.E. 380/150 kV dedicato alla società proponente in condivisione con altri produttori;

La parte "Utente" invece comprende:

- n°1 SE condivisa da realizzarsi nei pressi della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV costituita da n°1 stallo arrivo linea AT di proprietà della società Enel Green Power Puglia S.r.l., n°1 stallo trasformazione di un altro produttore; e n°1 stallo AT di condivisione;
- l'elettrodotto a 150 kV per il collegamento della SE "condivisa" al nuovo stallo AT sulla sezione 150 kV della nuova S.E. 380/150 kV dedicato alla società proponente in condivisione con altri produttori.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore viene trasformata in media tensione per mezzo del trasformatore installato a bordo navicella e quindi trasferita al quadro di media tensione a 33 kV. Gli aerogeneratori della centrale eolica sono tra loro collegati mediante una rete di collegamento interna al parco, alla tensione di 33 kV; i cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 1 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne:

- 0,47 m nel caso di una singola terna di cavi;
- 0,79 m nel caso di due terne di cavi;
- 1,11 m nel caso di tre terne di cavi;
- 1,43 m nel caso di quattro terne di cavi;

1,75 m nel caso di cinque terne di cavi.

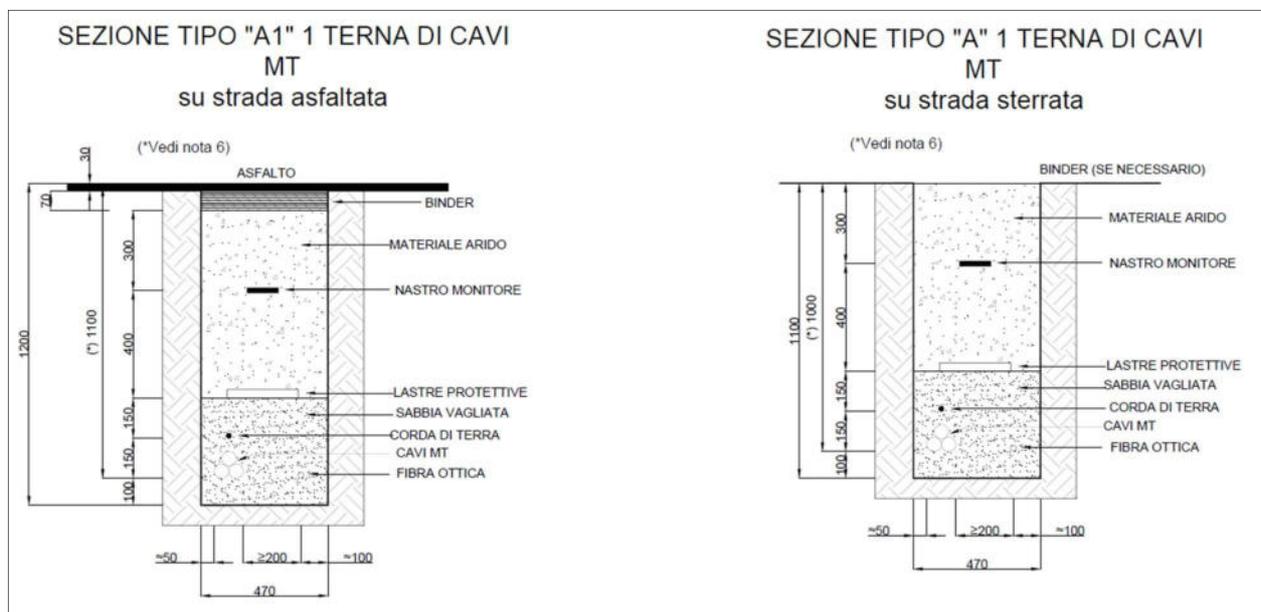


Figura 21: Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (1 terna cavi MT).

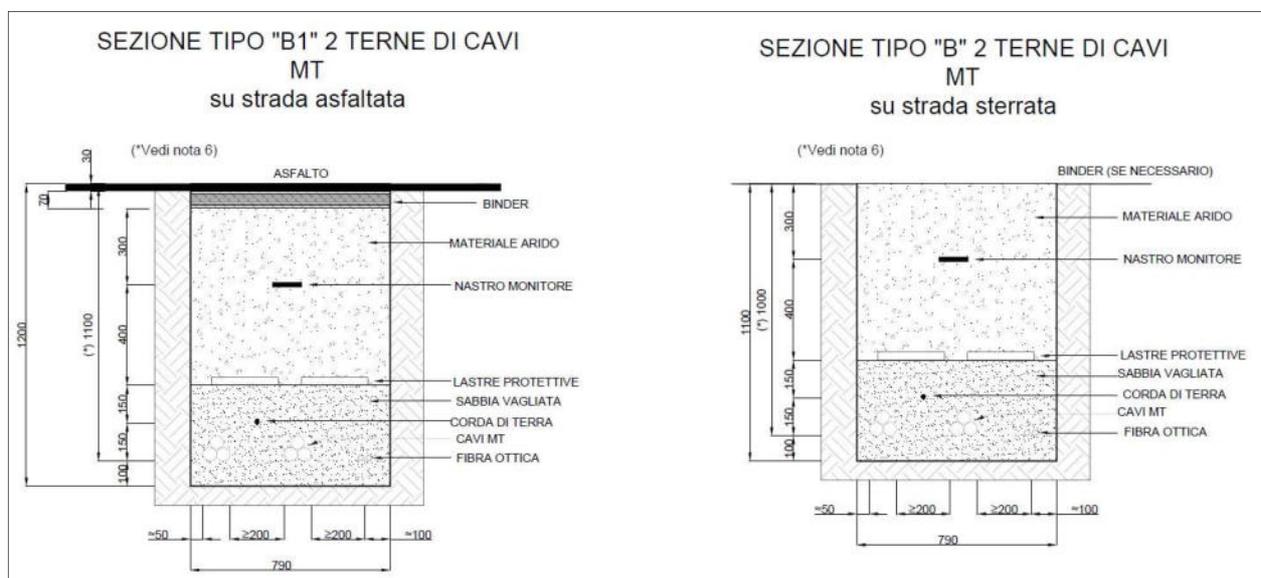


Figura 22: Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (2 terne cavi MT).

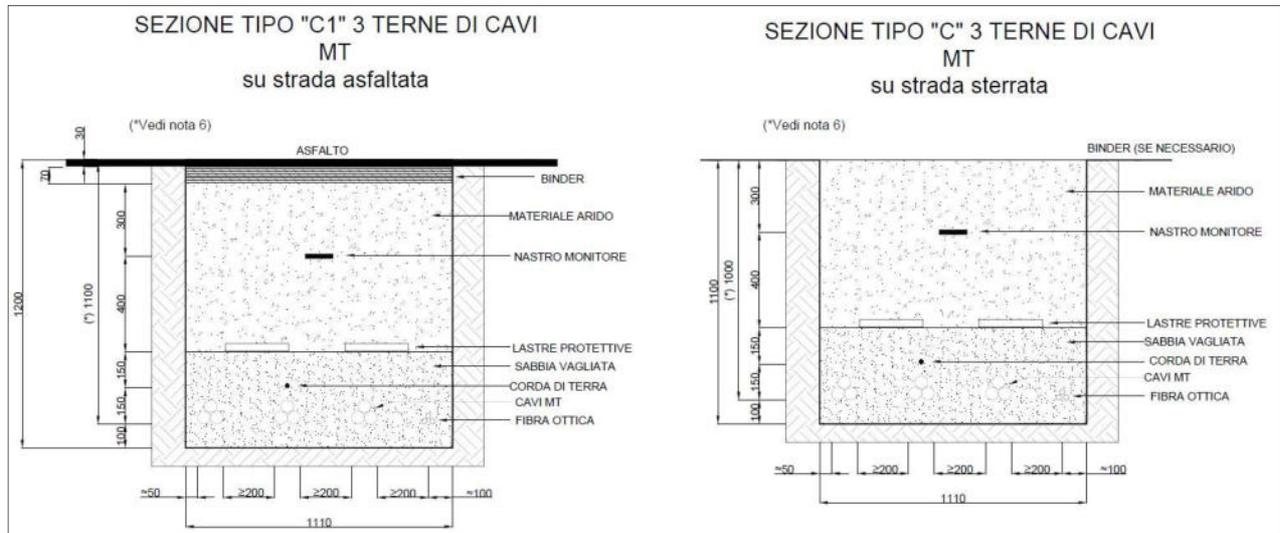


Figura 23: Sezione scavi su strada asfaltata (3 terne cavi MT).

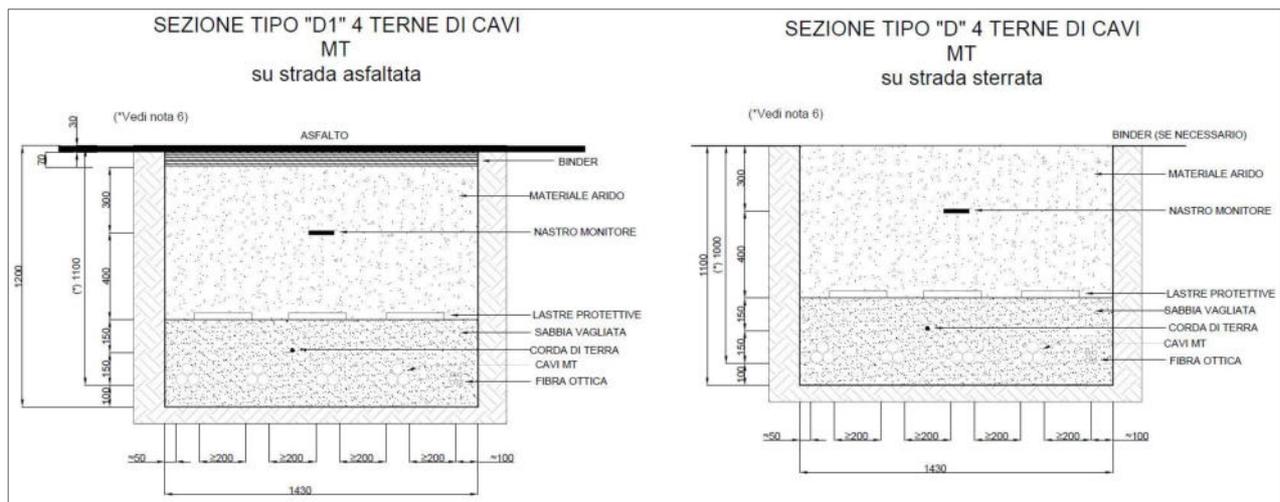


Figura 24: Sezione scavi su strada asfaltata (4 terne cavi MT).

Elettrodotto AT interrato di collegamento con la nuova SE 380/150kV

La soluzione tecnica di connessione (Codice Pratica: 202100621) prevede il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova stazione elettrica della RTN 380/150 kV di Cellino San Marco, di proprietà della società Terna S.p.A.

L'elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento dell'impianto utente alla nuova SE-Cellino San Marco costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione e pertanto verrà realizzata in adiacenza alla nuova stazione elettrica RTN una stazione in condivisione con altro produttore dalla quale un cavidotto AT condiviso convoglierà l'energia in RTN.

Elettrodotto AT interrato di collegamento con la nuova SE 380/150kV

La connessione tra le opere "utente" e le opere "Terna" avverrà tramite un cavidotto AT interrato da autorizzare. Il collegamento tra l'uscita del cavo dall'area comune e lo stallo arrivo produttore a 150 kV

assegnato nella nuova stazione elettrica 380/150 kV di Cellino San Marco, da collegare in entra-esce alla linea 380 kV "Brindisi Sud - Galatina", sarà realizzato mediante una linea interrata composta da una terna di cavi a 150 kV in alluminio con isolamento XLPE U₀/U 87/150 kV per una lunghezza pari a circa 300 m. Il cavidotto AT sarà attestato lato area comune a n.3 terminali AT e lato stazione a n.3 terminali AT dello stallo di consegna Terna della nuova stazione elettrica 380/150 kV di Cellino San Marco.

Di seguito le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione:

- Tensione nominale U₀/U: 87/150 kV;
- Tensione massima U_m: 170 kV;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione di prova a frequenza ind.: 325 kV (in accordo alla IEC 60071-1, tab.2);
- Tensione di prova ad impulso atmosferico: 750 kVcr.

Il cavidotto AT di collegamento verrà percorso in terreno secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo M con protezione meccanica supplementare. Per la posa del cavidotto si dovrà predisporre uno scavo a sezione ristretta della larghezza di 0,70 m, per una profondità tale che il fondo dello scavo risulti ad una quota di -1,70 m dal piano campagna.

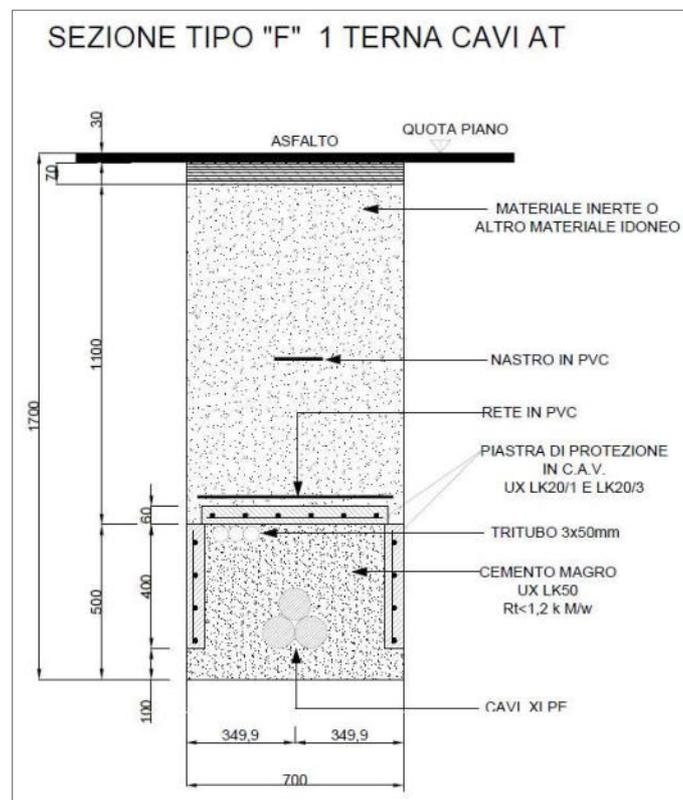


Figura 25: Sezione tipo cavi AT.

5. STIMA PRELIMINARE DEI MATERIALI DI SCAVO

Tra le fasi operative necessarie per la realizzazione delle opere di cui al paragrafo precedente, quelle che richiedono movimentazione del terreno e da cui si originano terre e rocce da scavo sono le seguenti:

- Scotico: consistente nella rimozione dello strato superficiale di terreno sino ad una profondità di 30 cm; lo scotico interessa la viabilità (comprese le piazzole di montaggio), la sottostazione utente e la Bess.
- Scavi di sbancamento (scavi a sezione aperta): interessano la realizzazione degli scavi delle fondazioni degli aerogeneratori, e la viabilità (comprese le piazzole);
- Scavi a sezione obbligata: riguardano la realizzazione delle trincee dei cavidotti.

I movimenti terra associati alla realizzazione del progetto sopra descritto, comporteranno esclusivamente accantonamenti del terreno scavato lungo la pista di lavoro (per le opere che prevedono scavi a sezione obbligata) o depositi temporanei in prossimità dell'area di lavoro per gli scavi di sbancamento, senza richiedere particolare trasporto e movimenti del materiale e senza alterarne il loro stato.

In accordo alla vigente normativa (DPR 120/2017), prima dell'inizio dei lavori saranno eseguiti campionamenti dei terreni al fine di verificare la non contaminazione del materiale che verrà movimentato ai sensi dell'Allegato 4 del DPR 120/2017.

Se i campioni risulteranno conformi ai limiti di legge tali terreni scavati e temporaneamente accantonati possono considerarsi esclusi dall'ambito dell'applicazione della disciplina dei rifiuti di cui al Titolo IV del D.lgs. 152/06 e potranno essere riutilizzati, tal quali nel medesimo sito in cui sono stati scavati, per il rinterro delle trincee e dei basamenti delle cabine (art. 24 del DPR 120/2017).

All'interno dell'area sarà designata un'apposita area adibita al deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

In caso contrario, se dai campionamenti emergessero superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 colonna A dell'Allegato 5, al Titolo V della parte IV del decreto legislativo n.152 del 2006 e s.m.i., il materiale scavato verrà gestito come rifiuto in accordo alla normativa vigente (art. 24, co. 6 del DPR 120/2017).

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso, da quantificarsi secondo la metodologia di cui all'allegato 10.

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale, le matrici materiali di riporto sono sottoposte al test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», pubblicato nel supplemento ordinario alla G. U. n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del D.lgs 152/2006, o comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

Si definisce materiale di riporto di cui all'art. 41 del D.L. 69/2013 una "miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di rinterri".

Di seguito si fornisce una stima dei terreni movimentati ed escavati per la realizzazione delle opere, unitamente alla descrizione delle modalità di deposito e riutilizzo.

5.1. SCOTICO

Consiste nell'esecuzione dei lavori relativi alla preparazione del terreno per la realizzazione/adequamento della viabilità, per la preparazione delle piazzole delle WTG e per la preparazione dell'area di alloggiamento della SSE, del BESS, delle aree di cantiere e della SE condivisa. Le operazioni consistono nella rimozione dello strato superficiale del terreno per una profondità massima di 0,30 m, compresa la rimozione di sterpaglia e vegetazione bassa e appianamento delle superfici.



Figura 26: Particolare operazioni di scotico del terreno superficiale.

La stima dei volumi dello scotico per le parti progettuali di cui sopra è mostrato in tabella 3.

Attività	Volumi di scotico [m ³]
Viabilità (comprese le piazzole)	48.485,22
Area di cantiere, stoccaggio e manovra	4.400,40
Area SE condivisa	1950,00
Area SSU e Bess	8.535,00
TOTALE	63.370,62

Tabella 3: Stima dei volumi di scotico.

5.2. SCAVI DI SBANCAMENTO (SCAVI A SEZIONE APERTA)

Gli scavi di sbancamento o splateamento o sterri sono quelli in cui la superficie orizzontale è preponderante rispetto alla profondità dello scavo: questa sezione permette un accesso diretto da parte di escavatori e mezzi d'opera in modo che il materiale scavato venga caricato direttamente sui mezzi di trasporto.

In particolare gli scavi di sbancamento per il progetto in esame riguardano unicamente gli scavi per le fondazioni delle WTG, ed in parte la viabilità.

La tabella 4 sintetizza i volumi di scavo derivanti dalle opere di sbancamento areali previste da progetto.



Figura 27: Particolare scavo di sbancamento per fondazioni WTG.

Attività	Volumi di scavo [m ³]
Fondazioni WTG	25.776,00
Viabilità di impianto (comprese aree di cantiere e manovra)	18.351,54
TOTALE	44.127,54

Tabella 4: Stima dei volumi degli scavi di sbancamento.

5.3. SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Le realizzazioni di scavi a sezione obbligata riguarda esclusivamente la realizzazione delle trincee dei cavidotti.

I materiali provenienti dallo scavo saranno sistemati a lato della trincea di scavo per essere successivamente in parte reimpiegati.



Figura 28: Particolare operazioni di scavo a sezione obbligata.

Gli scavi saranno eseguiti per tratte di lunghezza variabile, lungo il tracciato dei cavidotti. Prima della posa dei cavi, lo scavo sarà riempito per circa 0,40 metri di sabbia; una volta collocati i cavi, si procederà al riempimento della parte restante dello scavo con il materiale scavato opportunamente vagliato. La stima del volume totale degli scavi a sezione obbligata, è mostrato sinteticamente nella tabella 5.

Attività	Lungh (m)	Larg. (m)	H (m)	Volume di scavo [m ³]
Trincea cavidotto MT 1 Terna	6.207,22	0,47	1,10/1,20	1.396,67
Trincea cavidotto MT 2 Terne	3.313,00	0,79	1,10/1,20	2.960,66
Trincea cavidotto MT 3 Terne	3.640,00	1,10	1,10/1,20	4.804,80
Trincea cavidotto MT 4 Terne	1.290,80	1,43	1,10/1,20	2.164,59
Trincea cavidotto AT 1 Terna	6.084,70	0,70	1,70	7.240,79
TOTALE				18.567,51

Tabella 5: Stima dei volumi degli scavi di a sezione obbligata.

5.4. VOLUMI TOTALI DI SCAVO

La tabella sottostante sintetizza di volumi totali di scavo, suddivisi per tipologia:

Operazioni di scavo	Volume di scavo [m ³]
SCOTICO	
Viabilità (comprese le piazzole)	48.485,22
Area di cantiere, stoccaggio e manovra	4.400,40
Area SE condivisa	1950,00
Area SSU e Bess	8.535,00
Totale	63.370,62
SCAVI DI SBANCAMENTO	
Fondazioni WTG	25.776,00
Viabilità di impianto (comprese aree di cantiere e manovra)	18.351,54
Totale	44.127,54
SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	
Trincea cavidotto MT 1 Terna	1.396,67
Trincea cavidotto MT 2 Terne	2.960,66
Trincea cavidotto MT 3 Terne	4.804,80
Trincea cavidotto MT 4 Terne	2.164,59
Trincea cavidotto AT 1 Terna	7.240,79
Totale	18.567,51
TOTALE Volumi di Scavo Terre e rocce	108.810,70

Tabella 6: Stima dei volumi totali di scavo di tutte le opere progettuali.

6. BILANCIO VOLUMI DI SCAVO E VOLUMI DI RIUTILIZZO IN SITO

Il calcolo del volume riutilizzato in sito è dato dalla differenza tra il volume scavato ed il volume eccedente. Nella tabella 7 si riporta la valutazione preliminare dei volumi di rinterro.

In conclusione si stima un volume complessivo di scavo pari a circa 108.810,70 m³ di cui 63.370,62 proveniente dalle operazioni di scotico (Tabella 6).

RINTERRI	Volume di rinterro [m ³]
Rinterri Trincee cavidotti	
Trincea cavidotto MT 1 Terna	1.788,70
Trincea cavidotto MT 2 Terne	1.751,00
Trincea cavidotto MT 3 Terne	2.402,40
Trincea cavidotto MT 4 Terne	1.157,93
Trincea cavidotto AT 1 Terna	4.685,22
Rinterri fondazioni WTG	
Riempimenti fondazioni WTG	14.582,04
Corpi rilevati stradali e similari	
Viabilità d'impianto	24.634,53
Aree di cantiere e stoccaggio e area di manovra	0,00
Area SSU e BESS	0,00
Area SE Condivisa	0,00
Formazione sottofondi stradali (sub-base)	
Viabilità, aree cantiere e stoccaggio, area BESS, SSE e SE condivisa	25.170,19
Formazione strato di base stradale (base)	
Viabilità, aree cantiere e stoccaggio, area BESS, SSE e SE condivisa	50.341,39
TOTALE Volumi per i rinterri	126.513,40

Tabella 7: Stima dei volumi totali rinterri, rilevati e sottofondi stradali.

È stimato un volume di materiale per rinterri (cavidotti e fondazioni), formazione del corpo dei rilevati e dei sottofondi stradali pari a 126.513,40 m³.

Si prevede, in caso di verifica dei requisiti di qualità ambientale di cui al DPR 120/2017, **il riutilizzo in sito di tutto il materiale da scavo, ed in particolare:**

- Il materiale proveniente dallo scotico pari a 63.370,62 m³, verrà riutilizzato per la sistemazione delle piazzole provvisorie di montaggio delle WTG e per il ripristino delle aree di cantiere e di stoccaggio.
- I materiali provenienti dagli scavi di sbancamento e dagli scavi a sezioni obbligata pari 45.440,08 m³, verranno in toto riutilizzati in sito, ed in particolare si stima un volume di riutilizzo:
 - ✓ di 11.758,24 m³ per il rinterro delle trincee dei cavidotti
 - ✓ di 14.582,04 m³ per il riempimento delle fondazioni delle WTG
 - ✓ di 19.099,80 m³ per la formazione dei rilevati stradali

Alla luce di quanto sopra si evince che tutto il materiale proveniente dagli scavi verrà riutilizzato in sito, senza eccedenze da conferire a discarica ad eccezione del dell'asfalto da rimuovere lungo le trincee dei cavidotti, stimato in 1.295,28 m³, fatta salva la verifica dei requisiti di qualità ambientale di cui al DPR 120/2017.

7. PROPOSTA DI CAMPIONAMENTO

Nel seguito vengono illustrate e dettagliate le attività di caratterizzazione ambientale che si propone di eseguire al fine di definire i requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, prodotte nell'ambito della realizzazione del progetto in esame, per il loro riutilizzo in sito, ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017.

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

7.1. POSIZIONAMENTO DEI PUNTI DI PRELIEVO

Il numero minimo di punti di prelievo da localizzare come indicato nell'Allegato 2 del DPR 120/2017 è individuato tenendo conto dell'estensione della superficie dell'area di scavo (Tabella 5) e dell'estensione lineare delle opere infrastrutturali (Tabella 6, per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.) prelevando un campione ogni 500 metri di tracciato, e in ogni caso ad ogni variazione significativa di litologia.

Qualora le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso, da quantificarsi secondo la metodologia di cui all'allegato 10.

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale, le matrici materiali di riporto saranno sottoposte al test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, (G. U. n. 88 del 16 aprile 1998), per i parametri pertinenti di cui alla Tabella 7, ad esclusione del parametro amianto. Gli esiti analitici saranno confrontati con le concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del D.lgs 152/2006 al fine di accertare il rispetto e quindi confermare il riutilizzo in sito.

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

Tabella 8: Procedure di campionamento in fase di progettazione (Fonte: Tabella 2.1, Allegato 2 del DPR 120/2017).

Per quanto concerne gli scavi areali, questi si localizzano laddove saranno allocate le WTG e nell'area di installazione della SSU 33/150kV e del BESS.

Le **aree di scavo** hanno **superfici, pari a:**

- **circa 10.560 m² per quanto concerne gli scavi delle fondazioni degli aerogeneratori** (circa 880 m² per ogni WTG);
- **circa 34.950 m² per quanto concerne gli scavi relativi all'area di installazione della SSU 33/150kV e del BESS.**

Il numero di punti di indagine sarà pertanto parti a 24 di cui uno su ogni scavo inerente alle fondazioni delle WTG e 12 all'interno dell'area di installazione della SSU 33/150kV e del BESS.

Per quanto concerne gli scavi di opere lineari (cavidotti e strade), i punti di campionamento dovranno

essere posizionati lungo i tracciati di tutte le opere in progetto ogni 500 m lineari circa; nei tratti di stretto parallelismo (tra scavi a sezione ristretta contigui) saranno individuati univoci punti di campionamento per la caratterizzazione dei terreni relativi alle linee di scavo.

La tabella seguente riassume nel dettaglio il numero di punti di prelievo previsti, la cui ubicazione è mostrata su planimetria nell'Allegato 1.

Descrizione	N° punti di indagine	Aliquote di prelievo (per punto di indagine)	N° di campioni
Punti di prelievo su superfici areali di sbancamento	24	3	72
Punti di prelievo su scavi lineari	40	2	80
Totale punti di indagine	64		
Totale aliquote di prelievo			152

Tabella 9: Numerosità, tipologia ed aliquote di prelievo dei punti di indagine proposti.

7.2. PROFONDITA' E MODALITA' DI INDAGINE

I campionamenti saranno effettuati per mezzo di escavatori meccanici o tramite carotaggio; in base alle profondità previste dagli scavi, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno almeno:

- ✓ 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 (come nel caso del degli scavi relativi ai cavidotti), i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno almeno due: uno per ciascun metro di profondità, mentre per quanto concerne la caratterizzazione degli scavi di sbancamento delle fondazioni si prevede il prelievo di n. 3 campioni secondo le modalità descritte sopra (Cfr. Tabella 9).

Tutte le attrezzature per il campionamento saranno di materiali tali da non influenzare le caratteristiche del suolo che si andranno a determinare.

Al termine delle operazioni di esame e campionamento gli scavi verranno richiusi riportando il terreno scavato in modo da ripristinare all'incirca le condizioni stratigrafiche originarie e costipando adeguatamente il riempimento.

La documentazione di ciascuno cavo comprenderà, oltre alle informazioni generali (data, luogo, tipo di indagine, nome operatore, inquadramento, strumentazione, documentazione fotografica, annotazioni anomalie):

- ✓ una stratigrafia di ciascun pozzetto/sondaggio con la descrizione degli strati rinvenuti;
- ✓ l'indicazione dell'eventuale presenza d'acqua ed il corrispondente livello dal piano campagna;
- ✓ l'indicazione di eventuali colorazioni anomale, di odori e di evidenti segni di contaminazione, nonché l'indicazione esatta dei campioni prelevati per l'analisi di laboratorio.

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, sarà preventivamente esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare. Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale

estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) saranno eseguiti seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi.



Figura 29: Operazioni di caratterizzazione ambientale da scavo mediante escavatore meccanico (sopra) e da sondaggio (sotto).

Per le determinazioni dei parametri, il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo, qualora richiesto, in due replicati, dei quali:

- ✓ uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio di parte;
- ✓ uno destinato all'archiviazione, a disposizione dell'Ente di Controllo, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura del Committente.
- ✓ Un terzo eventuale replicato, quando richiesto, verrà confezionato in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di Controllo.

Le determinazioni analitiche in laboratorio saranno 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, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquote, dovrà essere concordata col laboratorio analitico di parte.

Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4°C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

7.3. PARAMETRI DA DETERMINARE

Sui campioni di terreno prelevati saranno eseguite determinazioni analitiche comprendenti un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.Lgs.152/2006. Come stabilito nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Per quanto concerne le analisi chimiche, il set analitico proposto da considerare è il set analitico minimale riportato in tabella 4.1 dell'allegato 4 al DPR 120/2017 (Tabella 10).

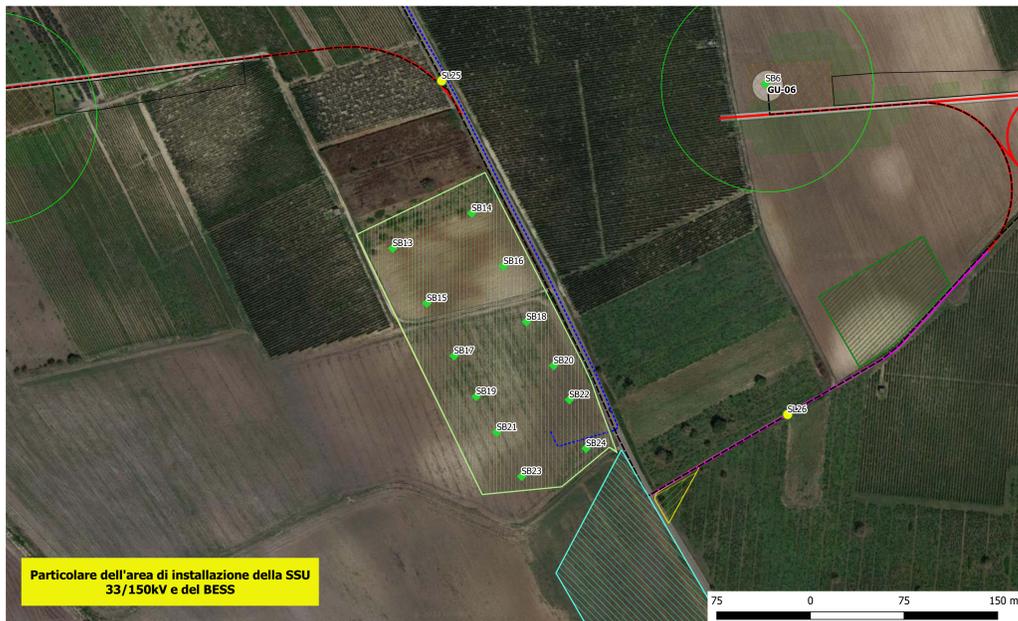
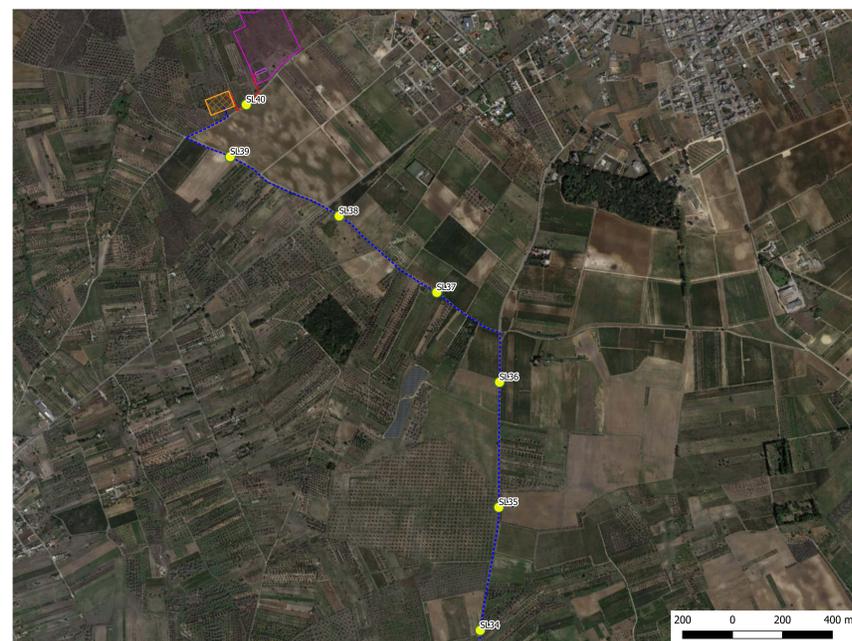
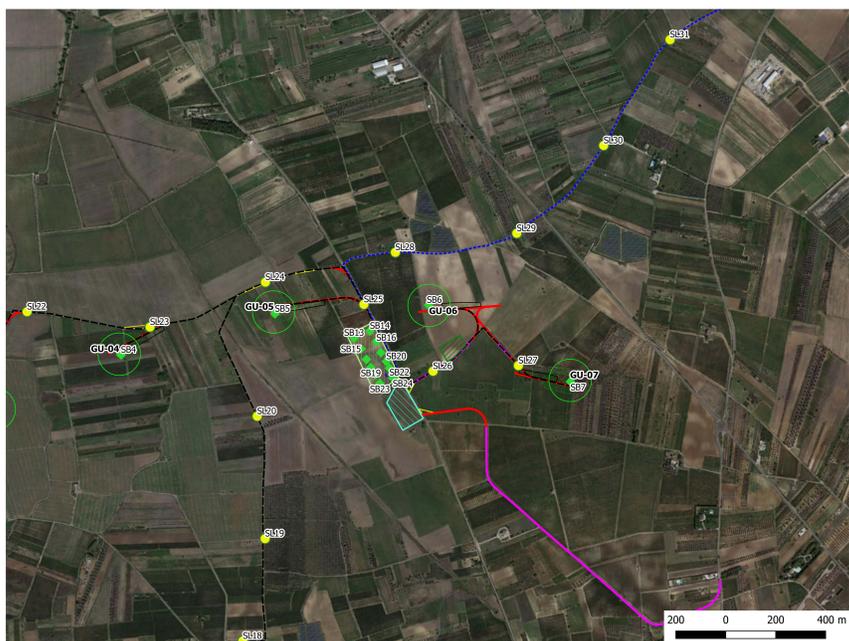
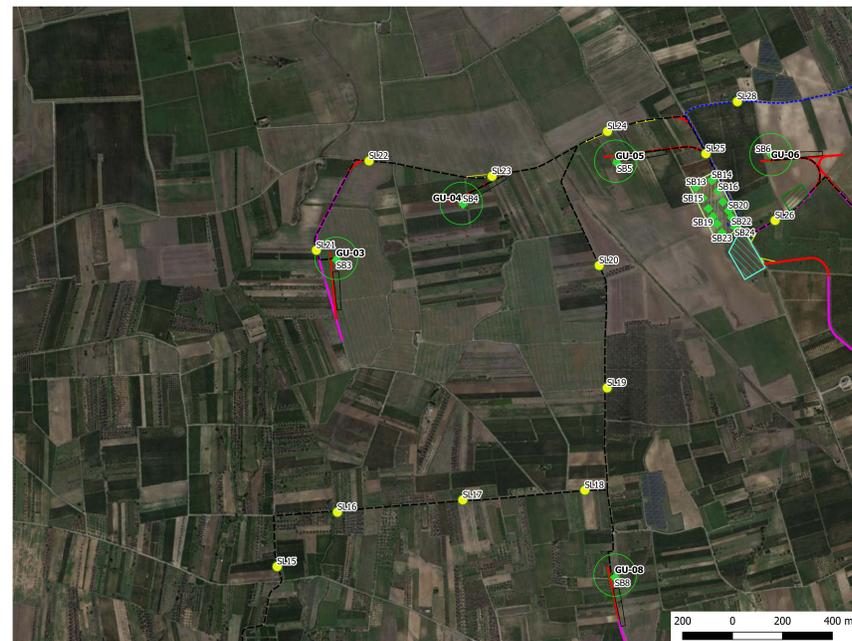
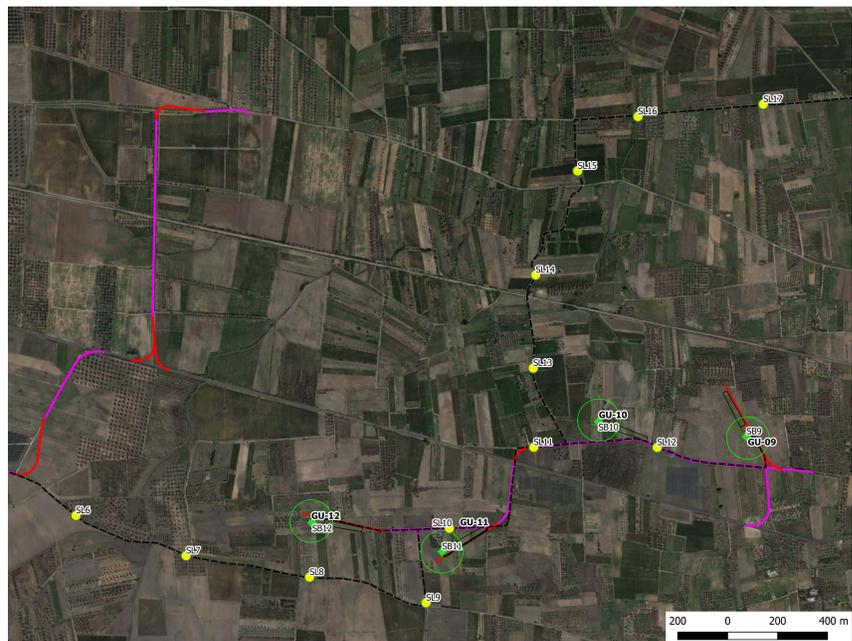
I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi 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 DPR 120/2017, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Ai fini del confronto con i valori delle CSC, previsti dal D.Lgs. 152/06, considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limite di riferimento per consentire il riutilizzo del materiale nello stesso sito in cui è stato escavato, sono quelli elencati nella colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del testo unico ambientale.

Arsenico	Mercurio
Cadmio	Idrocarburi C>12
Cobalto	Cromo totale
Nichel	Cromo VI
Piombo	Amianto
Rame	BTEX (*)
Zinco	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.

Tabella 10: Set analitico minimale (Allegato 4 del DPR 120/2017)



Particolare dell'area di installazione della SSU 33/150kV e del BESS

LEGENDA:

- ◆ Punti di campionamento scavi areali
- Punti di campionamento scavi lineari

LEGENDA

- PIATTAFORMA E AEROGENERATORE
- VIABILITA' NUOVA REALIZZAZIONE
- VIABILITA' DA ADEGUIARE
- CAVIDOTTO MT
- CAVIDOTTO AT
- CAVIDOTTO AT CONDIVISO
- AREA DI MANOVRA
- ALLARGAMENTO
- AREA DI CANTIERE/STOCCAGGIO
- AREA SSU 33/150kV + BESS Guagnano
- AREA SE Condivisa
- AREA INDICATIVA FUTURA STAZIONE ELETTRICA 380/150kV CELLINO
- STALLO ARRIVO SE CELLINO (Punto di connessione RTN)

Coordinate dei punti di campionamento proposti: UTM/WGS84 Fuso 33N

SIGLA	DESCRIZIONE	X COORD	Y COORD	SIGLA	DESCRIZIONE	X COORD	Y COORD	SIGLA	DESCRIZIONE	X COORD	Y COORD
SB1	Punti di campionamento scavi areali	742346,33	4476151,43	SL9	Punti di campionamento scavi lineari	744209,36	4477406,77	SL9	Punti di campionamento scavi lineari	744209,36	4477406,77
SB2	Punti di campionamento scavi areali	742926,17	4476422,22	SL14	Punti di campionamento scavi lineari	746852,02	4476405,73	SL14	Punti di campionamento scavi lineari	746852,02	4476405,73
SB3	Punti di campionamento scavi areali	743749,20	4477485,76	SL10	Punti di campionamento scavi lineari	746608,17	4476139,00	SL10	Punti di campionamento scavi lineari	746608,17	4476139,00
SB4	Punti di campionamento scavi areali	744135,54	4477350,60	SL11	Punti di campionamento scavi lineari	746946,45	4476463,78	SL11	Punti di campionamento scavi lineari	746946,45	4476463,78
SB5	Punti di campionamento scavi areali	744870,91	4478048,65	SL12	Punti di campionamento scavi lineari	747440,92	4476463,21	SL12	Punti di campionamento scavi lineari	747440,92	4476463,21
SB6	Punti di campionamento scavi areali	745471,06	4478102,85	SL13	Punti di campionamento scavi lineari	745435,05	4477790,87	SL13	Punti di campionamento scavi lineari	745435,05	4477790,87
SB7	Punti di campionamento scavi areali	745985,05	4478275,76	SL15	Punti di campionamento scavi lineari	744955,57	4477833,29	SL15	Punti di campionamento scavi lineari	744955,57	4477833,29
SB8	Punti di campionamento scavi areali	746672,25	4478705,67	SL16	Punti di campionamento scavi lineari	744489,13	4477918,41	SL16	Punti di campionamento scavi lineari	744489,13	4477918,41
SB9	Punti di campionamento scavi areali	747220,35	4478669,48	SL17	Punti di campionamento scavi lineari	745080,02	4478027,38	SL17	Punti di campionamento scavi lineari	745080,02	4478027,38
SB10	Punti di campionamento scavi areali	747932,28	4479214,72	SL18	Punti di campionamento scavi lineari	745545,61	4478217,86	SL18	Punti di campionamento scavi lineari	745545,61	4478217,86
SB11	Punti di campionamento scavi areali	748480,26	4479189,26	SL19	Punti di campionamento scavi lineari	745530,13	4478652,51	SL19	Punti di campionamento scavi lineari	745530,13	4478652,51
SB12	Punti di campionamento scavi areali	749097,77	4479216,92	SL20	Punti di campionamento scavi lineari	745967,70	4478827,61	SL20	Punti di campionamento scavi lineari	745967,70	4478827,61
SB13	Punti di campionamento scavi areali	749667,44	4478917,03	SL22	Punti di campionamento scavi lineari	747490,56	4479195,08	SL22	Punti di campionamento scavi lineari	747490,56	4479195,08
SB14	Punti di campionamento scavi areali	746636,90	4476163,00	SL21	Punti di campionamento scavi lineari	747279,27	4478837,56	SL21	Punti di campionamento scavi lineari	747279,27	4478837,56
SB15	Punti di campionamento scavi areali	746636,88	4476765,38	SL23	Punti di campionamento scavi lineari	747963,12	4479133,77	SL23	Punti di campionamento scavi lineari	747963,12	4479133,77
SB16	Punti di campionamento scavi areali	747804,04	4476494,81	SL24	Punti di campionamento scavi lineari	748445,42	4479313,46	SL24	Punti di campionamento scavi lineari	748445,42	4479313,46
SB17	Punti di campionamento scavi areali	748774,04	4479152,11	SL25	Punti di campionamento scavi lineari	748839,85	4479224,29	SL25	Punti di campionamento scavi lineari	748839,85	4479224,29
SB18	Punti di campionamento scavi areali	748837,51	4479166,94	SL26	Punti di campionamento scavi lineari	749117,03	4478956,95	SL26	Punti di campionamento scavi lineari	749117,03	4478956,95
SB19	Punti di campionamento scavi areali	748800,73	4479097,54	SL27	Punti di campionamento scavi lineari	749460,69	4478978,02	SL27	Punti di campionamento scavi lineari	749460,69	4478978,02
SB20	Punti di campionamento scavi areali	748838,27	4479114,15	SL28	Punti di campionamento scavi lineari	748965,86	4479432,25	SL28	Punti di campionamento scavi lineari	748965,86	4479432,25
SB21	Punti di campionamento scavi areali	748822,08	4479093,64	SL29	Punti di campionamento scavi lineari	749452,40	4479509,01	SL29	Punti di campionamento scavi lineari	749452,40	4479509,01
SB22	Punti di campionamento scavi areali	748800,81	4479068,47	SL30	Punti di campionamento scavi lineari	749800,20	4479860,79	SL30	Punti di campionamento scavi lineari	749800,20	4479860,79
SB23	Punti di campionamento scavi areali	748842,25	4479016,27	SL31	Punti di campionamento scavi lineari	750066,31	4480284,75	SL31	Punti di campionamento scavi lineari	750066,31	4480284,75
SB24	Punti di campionamento scavi areali	748904,54	4479028,73	SL32	Punti di campionamento scavi lineari	750498,84	4480535,41	SL32	Punti di campionamento scavi lineari	750498,84	4480535,41
SL1	Punti di campionamento scavi lineari	742829,74	4476223,06	SL33	Punti di campionamento scavi lineari	750626,75	4480962,82	SL33	Punti di campionamento scavi lineari	750626,75	4480962,82
SL2	Punti di campionamento scavi lineari	743111,19	4476320,87	SL34	Punti di campionamento scavi lineari	750516,89	4481448,49	SL34	Punti di campionamento scavi lineari	750516,89	4481448,49
SL3	Punti di campionamento scavi lineari	743764,95	4476530,27	SL35	Punti di campionamento scavi lineari	750591,40	4481941,16	SL35	Punti di campionamento scavi lineari	750591,40	4481941,16
SL4	Punti di campionamento scavi lineari	744242,43	4476597,38	SL36	Punti di campionamento scavi lineari	750548,28	4482442,32	SL36	Punti di campionamento scavi lineari	750548,28	4482442,32
SL5	Punti di campionamento scavi lineari	744697,57	4476409,27	SL37	Punti di campionamento scavi lineari	750343,07	4482802,06	SL37	Punti di campionamento scavi lineari	750343,07	4482802,06
SL6	Punti di campionamento scavi lineari	745019,96	4476693,79	SL38	Punti di campionamento scavi lineari	749951,93	4483107,98	SL38	Punti di campionamento scavi lineari	749951,93	4483107,98
SL7	Punti di campionamento scavi lineari	744912,49	4476927,31	SL39	Punti di campionamento scavi lineari	749515,32	4483345,41	SL39	Punti di campionamento scavi lineari	749515,32	4483345,41
SL8	Punti di campionamento scavi lineari	744431,02	4477056,87	SL40	Punti di campionamento scavi lineari	749579,76	4483554,09	SL40	Punti di campionamento scavi lineari	749579,76	4483554,09

ALLEGATO 1 - UBIUCAZIONE PUNTI DI CAMPIONAMENTO AMBIENTALI PROPOSTI