



“PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 92,4 MWP
DENOMINATO “MONTESECCO” DA REALIZZARSI NEI
COMUNI DI CHIEUTI E SERRACAPRIOLA”.

PIANO DELLE INDAGINI PRELIMINARI AI SENSI DEL D.P.R. N.120/17

Rev. 0.0

Data: 27 dicembre 2023

QQR-WND-025 – REL0057

Committente:

Repsol Montepuccio 1 S.r.l.
via Michele Mercati n. 39
00197 Roma (RM)
C. F. e P. IVA: 17293391003
PEC: repsolmontepuccio1@pec.it

Progetto e sviluppo:

Queequeg Renewables, ltd
2nd Floor, the Works,
14 Turnham Green Terrace Mews,
W41QU London (UK)
Company number: 11780524
email: mail@quren.co.uk

SOMMARIO

1	Premessa.....	5
2	Normativa e documentazione di riferimento.....	6
3	Modalità di gestione dei materiali di risulta.....	7
3.1	Esclusione dal regime dei rifiuti	7
3.2	Sottoprodotto	8
3.3	Gestione come rifiuto	9
4	Ubicazione dell'area di intervento	10
5	Caratteristiche del progetto.....	11
5.1	Descrizione sintetica del progetto	11
6	Modalità di esecuzione degli scavi.....	12
7	Descrizione dei movimenti terra previsti e relative volumetrie	12
8	Inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico	19
8.1	Inquadramento geologico.....	19
8.2	Inquadramento geomorfologico	25
8.3	Inquadramento idrografico ed idrogeomorfologico	26
8.4	Inquadramento sismico	30
9	Indagini di caratterizzazione ai sensi del D.P.R. n.120/17	36
9.1	Indagini di caratterizzazione preliminare	36
9.2	Procedura di campionamento terreni.....	50
9.3	Set analitico.....	51
9.4	Risultati set analitico	51
9.5	Rispetto dei requisiti di qualità ambientale	51
9.6	Deposito intermedio	52
9.7	Durata del piano di utilizzo	54
10	Ipotesi gestione Terre e Rocce da Scavo.....	54
11	Cave e discariche	60
12	Conclusioni.....	64

Indice delle Figure

Figura 1 — Immagine satellitare Google Earth rappresentante l'ubicazione e l'estensione dell'area di intervento.....	10
Figura 2 — Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore	13
Figura 3 — Pianta piazzole di montaggio , manutenzione ed aree di stoccaggio temporaneo.....	14
Figura 4 — Sezioni tipo cavidotti.....	15
Figura 5 — Sezioni tipo cavidotti TOC	15
Figura 6 — Carta geologica schematica (mod., da Pieri et al., 1997). - Sezione geologica (mod., da SELLA et al., 1988	20
Figura 7 — Schemi paleogeografici dell'Italia sudoccidentale dal messiniano al Pleistocene medio (mod., da Tropeano et al., 2002)	21
Figura 8 — Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, Foglio n. 155 – San Severo23	
Figura 9 — Sezione geologica e schema stratigrafico dei pozzi Agip Toma 1 e Sansicario 2.	25
Figura 10 — Modello digitale del terreno con le 5 principali aree fisiografiche: Gargano, Murge, Salento, Tavoliere delle Puglie e settore pugliese dell'Appennino Dauno (Cotecchia et al., 2014).....	26
Figura 11 — Il reticolo idrografico che caratterizza il settore tra i fiumi Trigno e Fortore (Bracone et al., 2009)	27
Figura 12 — Stralcio della carta idrogeomorfologica del PPTR della Regione Puglia.....	28
Figura 13 — Modello digitale d'elevazione del Promontorio con la rappresentazione del prolungamento dei sistemi di faglie dallo stesso verso la fossa Appenninica (mod., da BILLI et al., 2007)	32
Figura 14 — Epicentri dei terremoti storici dal 1000 AD al 2006 tratti dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI11, consultabile online all'indirizzo http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/ (scala di magnitudo, Mw).....	33
Figura 15 — Numero di eventi riportati per il Comune di Serracapriola (FG) dall'anno 1.000 all'anno 2020 Sismicità strumentale ottenuta dal catalogo ISIDE (https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15)	33
Figura 16 — Faglia normale presso l'abitato di Serracapriola (FG).....	34
Figura 17 — Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale riferita ai suoli rigidi ($V_{s30} > 88 \text{ m/s}$) consultabile online all'indirizzo http://zonesismiche.mi.ingv.it	35
Figura 18 — Ubicazione saggi con escavatore per caratterizzazione terreni per infrastrutture viabilità	40
Figura 19 — Ubicazione indagini di caratterizzazione per scavo posa cavidotto di connessione...	45
Figura 20 — Impianti di recupero/smaltimento individuati nelle vicinanze dei WTG	61
Figura 21 — Attività estrattive individuate	63

Indice delle Tabelle

Tabella 7.1 – Volumetrie dei movimenti di terra	19
Tabella 9.1 – Indagini di caratterizzazione per opere lineari – Scavi per viabilità e posa elettrodotto	38
Tabella 9.2 – Coordinate metriche indagini di caratterizzazione terreni – Saggi con escavatore ...	42
Tabella 9.3 – Coordinate metriche indagini di caratterizzazione terreni scavi posa cavidotto di connessione – Saggi con escavatore	48
Tabella 9.4 – Tabella 8.1 Allegato 2 D.P.R.n.120/17	48
Tabella 9.5 – Indagini di caratterizzazione per opere areali – Scavi per fondazioni turbine	49
Tabella 9.6 – Set analitico campioni di terreno	51
Tabella 10.1 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-A.....	55
Tabella 10.2 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-B.....	55
Tabella 10.3 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-C	55
Tabella 10.4 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-D	56
Tabella 10.5 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-E.....	56
Tabella 10.6 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-F.....	56
Tabella 10.7 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-G	57
Tabella 10.8 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-H	57
Tabella 10.9 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-I.....	57
Tabella 10.10 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-L.....	57
Tabella 10.11 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-M.....	58
Tabella 10.12 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-N	58
Tabella 10.13 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-O	58
Tabella 10.14 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-P.....	59
Tabella 10.15 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per scavi cavidotto di connessione tra gli aerogeneratori – Tipologico 1÷11	59
Tabella 10.16 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per scavi cavidotto di connessione tra gli aerogeneratori – Tipologico 12÷16 (T.O.C.).....	59
Tabella 10.17 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per scavo posa in opera plinti di fondazione WTG ..	59
Tabella 10.18 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per scavi realizzazione piazzole di montaggio e manutenzione.....	60
Tabella 11.1 – Impianti di smaltimento/recupero individuati nelle vicinanze dell'area dei WTG	61
Tabella 11.2 – Attività estrattive individuate	62

1 Premessa

Il presente Piano delle indagini preliminari ai sensi del D.P.R. n.120/17 finalizzato alla redazione del Piano di Utilizzo delle Terre (PUT), del Progetto Definitivo denominato *"Progetto per la costruzione ed esercizio di un Impianto Eolico della potenza di 92,4 MWp denominato"Montesecco" da realizzarsi nei comuni di Chieuti e Serracapriola"*.

Il presente documento, redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica 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", ha come obiettivo quello di rappresentare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto. Nello specifico, nel presente documento vengono:

- progettate le indagini preliminari al fine di verificare la conformità al riutilizzo in Sito dei terreni come sottoprodotti, in conformità a quanto indicato dal DPR n. 120.
- descritte le modalità di caratterizzazione e gestione dei terreni in corso d'opera, fornendo un bilancio dei materiali che darà delle prime indicazioni, da verificare nel corso della caratterizzazione dei terreni in corso d'opera, sulla percentuale di materiale potenzialmente riutilizzabile e, di conseguenza, indicazione sui quantitativi di materiali da approvvigionare da siti esterni.

Infine, è stata eseguita un'analisi della disponibilità sul territorio sia di siti disponibili al conferimento dei materiali scavati, che non soddisferanno i requisiti previsti dal DPR 120/2017 per il riutilizzo in sito, e che, pertanto, saranno gestiti in qualità di rifiuti, sia di cave attive prossime alle aree di intervento

2 Normativa e documentazione di riferimento

Si elenca nel seguito la normativa di riferimento per le attività descritte nel presente elaborato:

- Decreto Legislativo n. 50 del 18 aprile 2016 del 3 aprile 2006, "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 91 del 19 aprile 2016);
- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, "Norme in materia ambientale" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 – Supplemento Ordinario n. 96) e ss.mm.ii.;
- D.M. 161/2012, "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017);
- Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008, "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008).

3 Modalità di gestione dei materiali di risulta

A seconda della metodologia di scavo adottata e della natura dei materiali scavati la gestione dei materiali di risulta si può suddividere nelle seguenti modalità:

- in esclusione dal regime dei rifiuti (ex D.P.R. 120/17 Titolo IV - TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA SUI RIFIUTI che rimanda in modo diretto alla disciplina in merito ex art. 185 Dlgs 152/06);
- in qualità di sottoprodotti (per la cui definizione e gestione si rimanda agli artt. 184-bis e 186 Dlgs 152/06);
- come rifiuti (ex D.P.R. 120/17 Titolo III) Per ogni macro modalità di gestione dei materiali di risulta vi sono sottocategorie di gestione.

3.1 Esclusione dal regime dei rifiuti

La condizione che deve verificarsi per l'esclusione del materiale da scavo dal regime dei rifiuti è, come indicato all'art. 24 del DPR 120/17 la conformità delle terre e rocce da scavo ai requisiti indicati all'art. 185 comma 1, lettera c) del delgs 152/06 che, tra le categorie non rientranti nel campo di applicazione delle disposizioni in materia di gestione rifiuti, indica "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". Affinché il materiale da scavo possa essere escluso dal regime di rifiuto devono quindi sussistere due condizioni:

- La NON CONTAMINAZIONE per la cui verifica il riferimento normativo è costituito dall'allegato 4 al DPR 120/2017 misurabile attraverso analisi di concentrazione di agenti contaminanti e verifica del rispetto dei valori soglia di concentrazione di normativa;
- La CERTEZZA del riutilizzo ai fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui il materiale è stato scavato.

Il comma 4 dell'art. 185 medesimo indica inoltre che Il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter vale a dire, nell'ordine, come rifiuto, in qualità di sottoprodotto o a seguito della cessata la qualifica di rifiuto in virtù di un processo di recupero, ivi incluso riciclaggio e/o preparazione per il riutilizzo.

3.2 Sottoprodotto

Il D.P.R. 120/17 all'art. 4 indica i criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti e lo fa in attuazione dell'art. 184-bis del dlgs 152/06. I requisiti generali che le terre e rocce da scavo devono soddisfare, per la qualifica come sottoprodotto e non come rifiuto sono di seguito elencati:

- sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
 - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Al comma 3 è indicato che oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale le matrici materiali di riporto devono essere sottoposte anche al test di cessione per accertare il rispetto delle CSC delle acque sotterranee indicate nell'allegato 5 Tab. 2 del dlgs 152/2006; fa eccezione l'amianto per il quale il riferimento è costituito dalla Tab. 1 del medesimo allegato 5.

Le terre e rocce da scavo ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti; - sin dalla fase della produzione vi sia certezza e dimostrabilità dell'integrale utilizzo;
- l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile, eventualmente anche previo trattamento, per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;

- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale e sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del citato decreto;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione.

3.3 Gestione come rifiuto

La gestione dei materiali di risulta per i quali non è possibile applicare il regime speciale dei sottoprodotti, ovvero quello delle terre e rocce da scavo, dovrà essere conforme alla disciplina dei rifiuti come previsto dal Titolo III del D.P.R. 120/17 e dalla parte IV del D.Lgs. 52/2006. Le terre e rocce da scavo, qualora non siano soddisfatti i requisiti individuati nell'Art. 4 del D.P.R. 120/17, dovranno essere gestite univocamente come rifiute a tal fine si richiede una classificazione con codici CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) e, laddove presente, con un codice specchio in funzione della pericolosità del rifiuto stesso. Dovranno essere previste specifiche determinazioni analitiche di classificazione del rifiuto condotte ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (ai sensi della Decisione 532/2000/CE).

4 Ubicazione dell'area di intervento

Le opere in progetto prevedono la realizzazione di un Impianto Eolico, costituito da n.14 aerogeneratori (WTG-A ÷ WTG-P), di cui, n.11 all'interno dell'area del Comune di Serracapriola (FG) e n.3 all'interno del Comune di Chieuti (FG) (WTG-A-WTG-B- WTG-H).

Nella seguente figura è riportata l'ubicazione degli aerogeneratori in progetto da immagine satellitare.

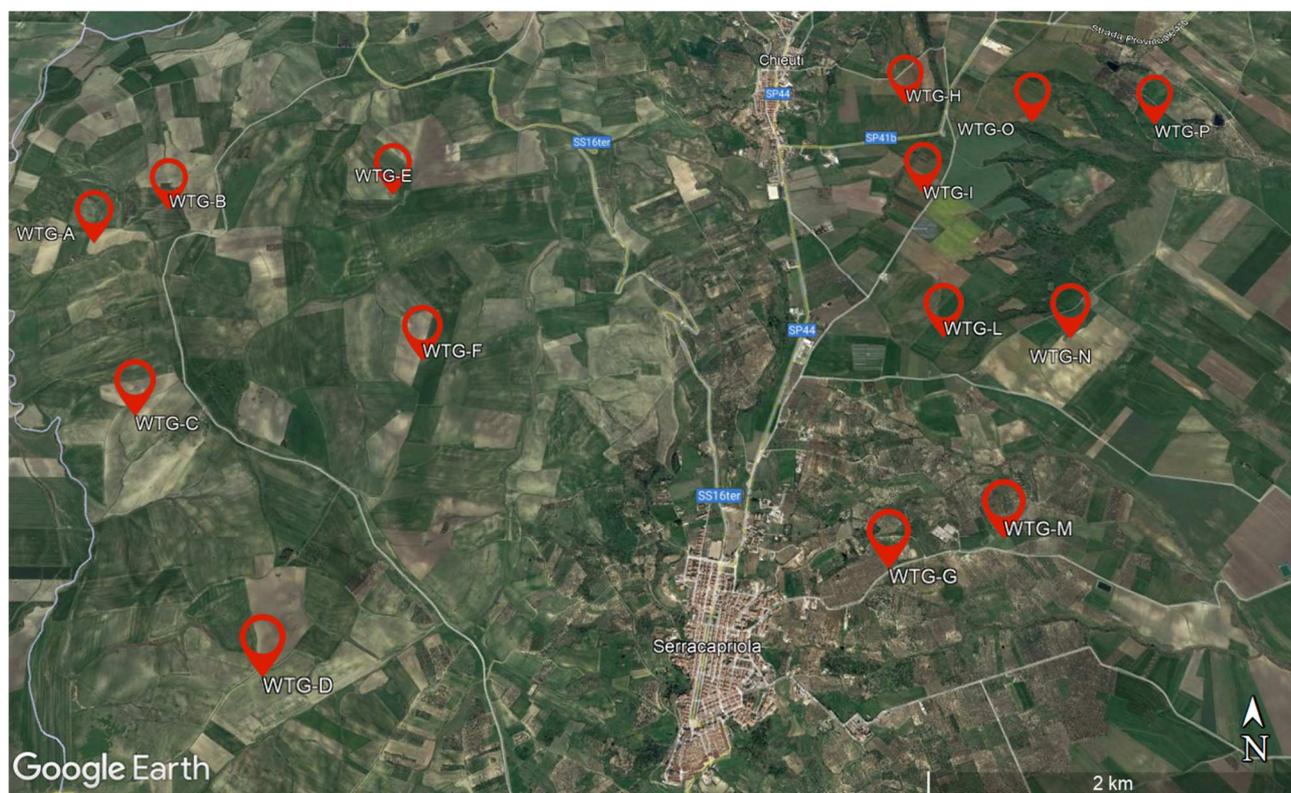


Figura 1 – Immagine satellitare Google Earth rappresentante l'ubicazione e l'estensione dell'area di intervento

L'agro comunale di Serracapriola, compreso tra il Sub-Appennino Dauno ed il Promontorio del Gargano, e situato nell'estrema Puglia nord-occidentale, a confine con la Regione Molise, nell'alto Tavoliere della Provincia di Foggia. Il centro abitato sorge su un pianalto, posto alla quota indicativa di circa 260 m s.l.m., basso pendente e dolcemente degradante verso il Mar Adriatico e verso i fondovalli dei Fiumi Fortore e Saccione. L'area oggetto di studio è topograficamente individuabile nel Foglio I.G.M.I n. 155 'San Severo' nelle Tavole in scala 1:25.000 IV° SE 'Chieuti', I° SO 'Ripalta', III° NE 'Serracapriola' e III° NO 'Coppa di Rose'.

Il territorio comunale si estende dal Mare Adriatico, con una costa lunga circa 8 Km in cui sfocia il Fiume Fortore, alla bassa collina (quota massima 269 m s.l.m. in corrispondenza della dorsale orientata N-S su cui sorge l'abitato) e rientra parzialmente nel Parco Nazionale del Gargano nella porzione a valle della Ferrovia Bologna-Bari.

Il principale corso d'acqua dell'area è rappresentato dal Fiume Fortore, la cui destra idrografica rientra in agro di Serracapriola e che in alcuni tratti fa da confine con i Comuni di San Paolo di Civitate e Lesina, con il suo ampio fondovalle blandamente degradante verso NNE, verso il Mar Adriatico. Secondariamente è presente il Torrente Saccione che per un tratto funge da confine con la Regione Molise.

Nella parte costiera è attraversato da importanti assi di comunicazione strategiche nazionali: nell'ordine, dalla costa verso l'interno, troviamo la Ferrovia Bo-Ba, la Strada Statale 16 "Adriatica" e l'Autostrada A14; tali linee di comunicazione corrono parallelamente tranne queste ultime che si intersecano nei pressi della S.P. 42 bis.

L'agro di interesse si presenta come un tipico paesaggio collinare costiero con una forte vocazione all'uso agricolo del territorio; quest'ultimo si estende per circa 142 Km² ed è confinante (da Nord e in senso antiorario) con i territori di Chieuti (FG), Regione Molise con Rotello (CB) e San Martino in Pensilis (CB), San Paolo di Civitate (FG), Torremaggiore (FG) e Lesina (FG). La popolazione, dagli ultimi rilevamenti ISTAT, si aggira intorno alle 4.000 unità, per una densità abitativa di circa 28 abitanti/km².

5 Caratteristiche del progetto

5.1 Descrizione sintetica del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un Impianto Eolico della potenza totale di 92,4 MWp, costituito da n.14 aerogeneratori W.T.G (Wind Turbine Generator) modello Vestas EnVentus V172 da 6,6 MWp ciascuno. Gli aerogeneratori sono nominati WTG-A, WTG-B, WTG-C, WTG-D, WTG-E, WTG-F, WTG-G, WTG-H, WTG-I, WTG-L, WTG-M, WTG-N, WTG-O ed WTG-P.

Per l'ubicazione dei suddetti aerogeneratori si rimanda alla figura del capitolo 3.

L'impianto sarà connesso alla Cabina primaria di rete AT di Terna ubicata nei pressi dell'abitato di Serracapriola, nella Strada Comunale Defensa, attraverso un cavidotto interrato in AT che connette tutti i n.14 aerogeneratori.

Per quanto riguarda le opere propedeutiche alla realizzazione dell'impianto e alla posa in opera dei WTG, è prevista la realizzazione di:

- strade di accesso alle singole WTG;
- piazzole di montaggio per ciascuna WTG.

6 Modalità di esecuzione degli scavi

La tecnologia di scavo scelta è quella "tradizionale", che verrà utilizzata per le seguenti lavorazioni:

- *scavi in trincea per la posa in opera dei cavi elettrici;*

I mezzi che saranno impiegati per la realizzazione delle opere in progetto sono di seguito indicati:

- Autocarro;
- Autocarro con braccio gru;
- Sollevatore telescopico (Piattaforma sviluppabile a mezzo braccio telescopico)
- Muletto (muletto, sollevatore telescopico)
- Escavatore
- Pala meccanica
- Pala con martello demolitore
- Pala con pinza idraulica
- Grader
- Dumper
- pompe e tubazioni per il recupero dei reflui
- compressori d'aria
- gruppi elettrogeni per il fabbisogno elettrico
- Rullo compressore
- Scarificatrice

7 Descrizione dei movimenti terra previsti e relative volumetrie

Per la realizzazione delle opere propedeutiche all'installazione dell'impianto sono previsti i seguenti scavi e movimenti terra:

- Scavo per realizzazione e posa in opera del plinto di fondazione dell'aerogeneratore;
- Scotico per realizzazione piazzole di montaggio, manutenzione e deposito macchine, gru e strumentazioni adiacenti sia momentane che permanenti;
- Scavo per la realizzazione delle strade di accesso a ciascun aerogeneratore;
- Scavo delle trincee per la posa in opera dei cavidotti di connessione tra i diversi aerogeneratori e per la connessione alla cabina di AT Terna;
- Scavo delle trincee per la posa in opera dei cavidotti di connessione tra i diversi aerogeneratori con metodo Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C) (n.9) in corrispondenza dei punti di attraversamento dei corsi d'acqua.

Caratteristiche geometriche degli scavi e movimenti terra:

Per il computo volumetrico degli scavi per la realizzazione e posa in opera dei plinti di fondazione degli aerogeneratori, sono state considerate le caratteristiche geometriche indicate nella figura seguente:

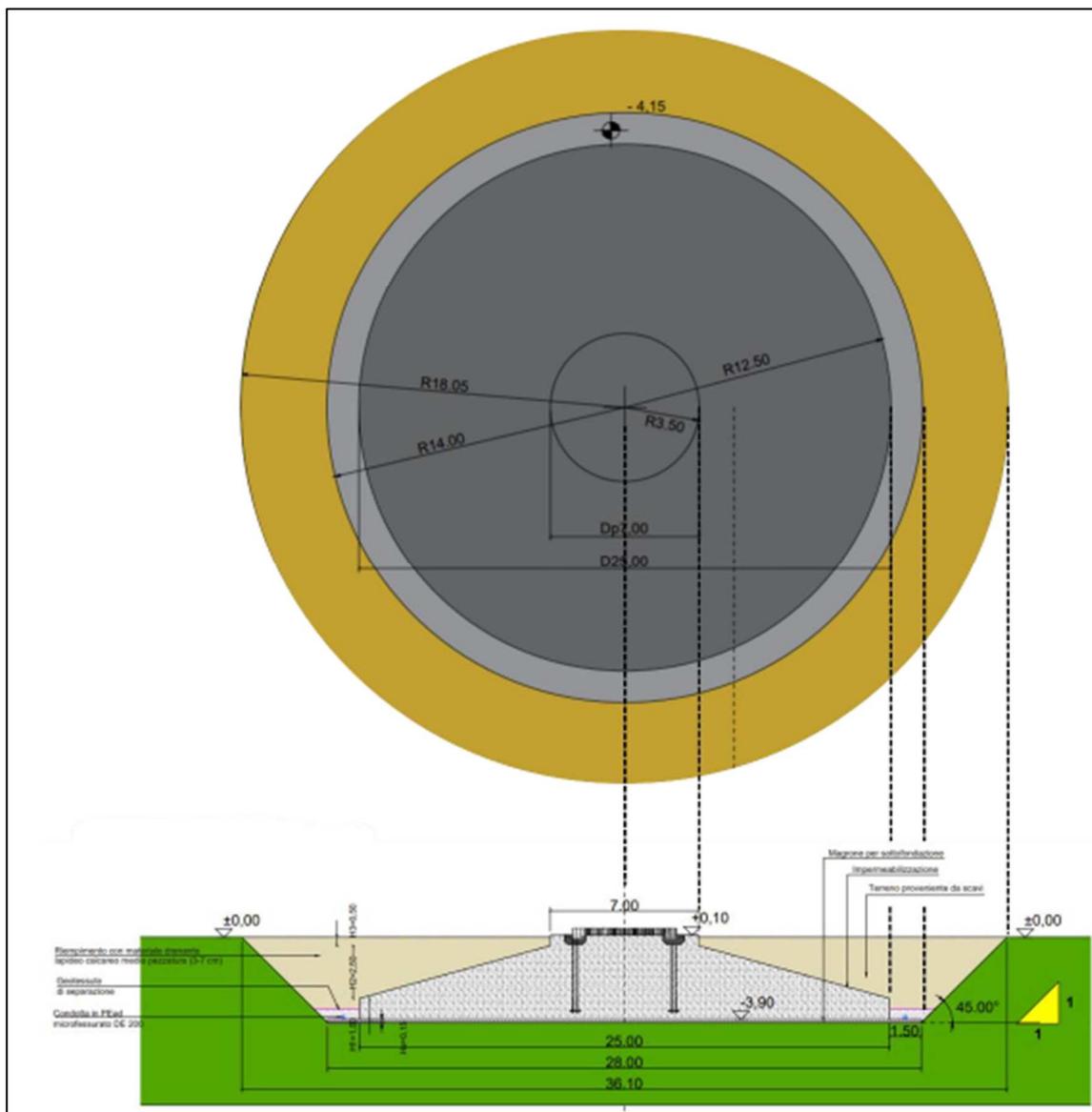


Figura 2 — Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore

Per il computo volumetrico dello scotico per la realizzazione delle piazzole di montaggio, manutenzione e deposito temporaneo delle gru, macchine e strumentazioni temporanee e permanenti, sono state considerate le caratteristiche geometriche indicate nella figura seguente, con una profondità massima di scavo di 30 cm:

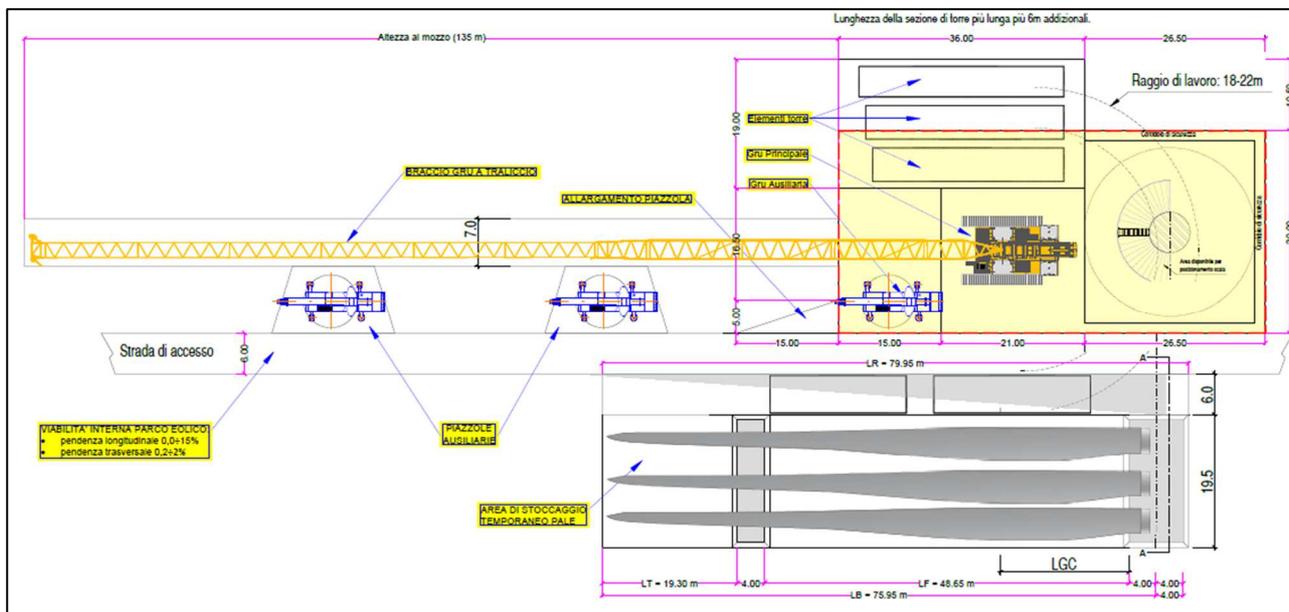
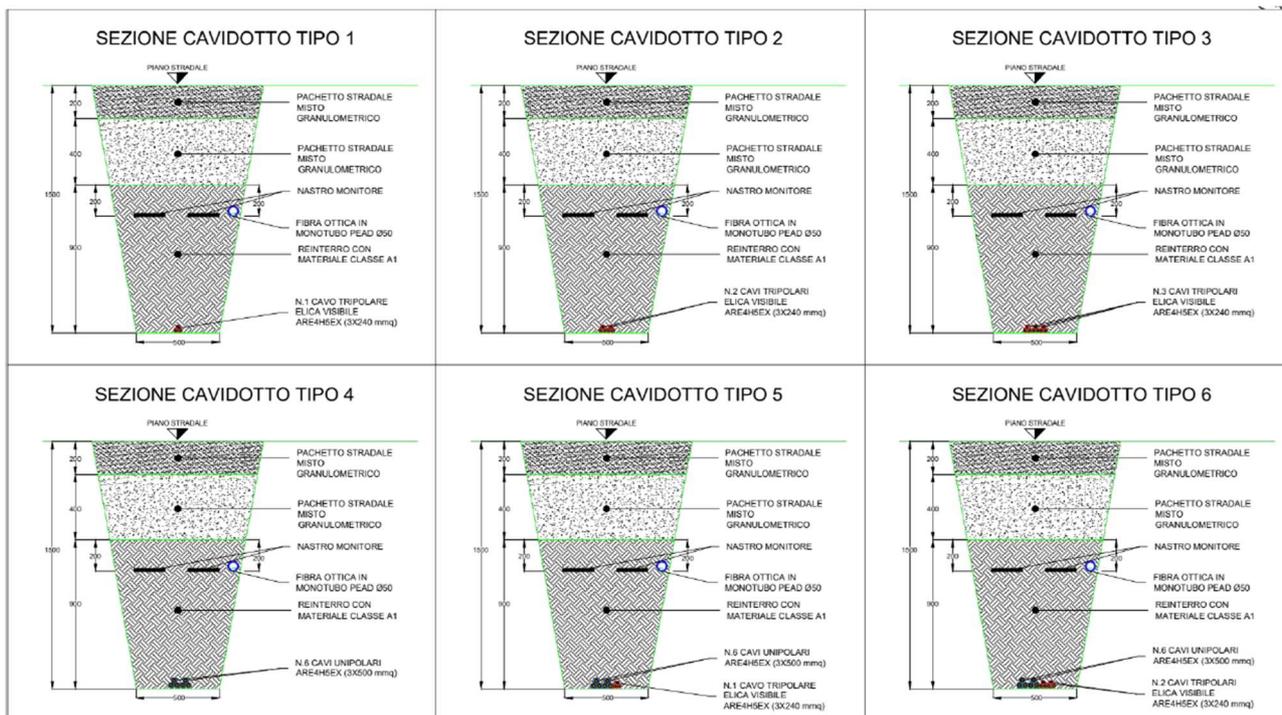


Figura 3 — Pianta piazzole di montaggio, manutenzione ed aree di stoccaggio temporaneo

Mentre per quanto concerne le strade di accesso ai singoli aerogeneratori è stata considerata una larghezza di 5 metri ed una profondità di 40 cm.

Per il computo volumetrico degli scavi delle trincee per la posa dei cavidotti di connessione tra gli aerogeneratori fino alla cabina di AT Terna, sono state considerate le caratteristiche geometriche indicate nelle sezioni tipo seguenti:



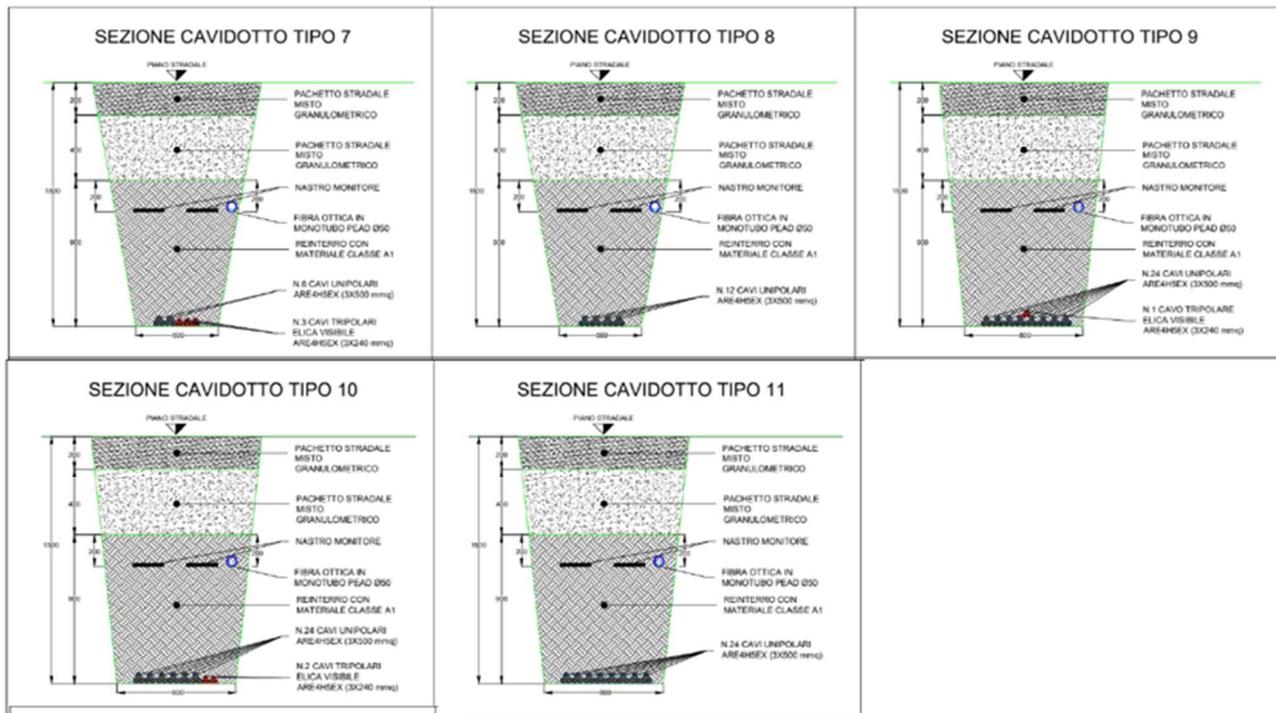


Figura 4 — Sezioni tipo cavidotti

Mentre per quanto concerne il computo volumetrico degli scavi delle trincee per la posa dei cavidotti di connessione con metodo Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C) (n.9) in corrispondenza dei punti di attraversamento dei corsi d'acqua, sono state considerate le caratteristiche geometriche indicate nelle sezioni tipo seguenti:

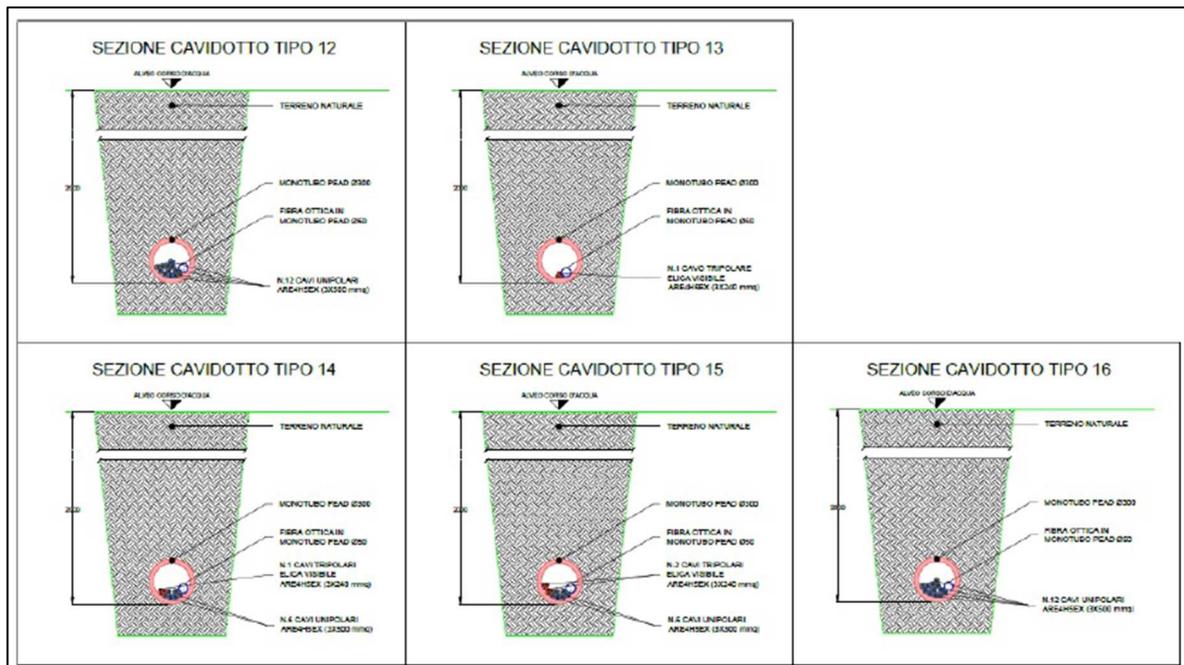


Figura 5 — Sezioni tipo cavidotti TOC

Nella seguente tabella sono riportate le volumetrie di scavo computate, distinte a seconda delle tipologie di scavo di cui sopra:

ID WTG	Tipologia Scavo	Volumetria computata (mc)	note
WTG-A	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	5348	Lunghezza 804 m c.a.
WTG-B	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	4458	Lunghezza 448 m c.a.
WTG-C	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	4225,5	Lunghezza 343 m c.a.
WTG-D	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione	1240,7	

	e deposito gru e strumentazioni		
	Scavo per strada di accesso	6538	Lunghezza 1280 m c.a.
WTG-E	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	9466	Lunghezza 1210 m c.a.
WTG-F	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	6963	Lunghezza 1450 m c.a.
WTG-G	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	3605,5	Lunghezza 107 m c.a.
WTG-H	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	5415,5	Lunghezza 831 m c.a.

WTG-I	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	3673	Lunghezza 134 m c.a.
WTG-L	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	4398	Lunghezza 424 m c.a.
WTG-M	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	3813	Lunghezza 190 m c.a.
WTG-N	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	5613	Lunghezza 910 m c.a.
WTG-O	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione	1240,7	

	e deposito gru e strumentazioni		
	Scavo per strada di accesso	4670,5	Lunghezza 533 m c.a.
WTG-P	Scavo per plinto	3160,6	
	Scotico per piazzole di montaggio, manutenzione e deposito gru e strumentazioni	1240,7	
	Scavo per strada di accesso	6238	Lunghezza 1160 m c.a.
Scavo per trincea cavidotto di connessione di tutti gli aerogeneratori		43560	Lunghezza 37230 m c.a.
Scavo per trincea cavidotto di connessione di tutti gli aerogeneratori con metodo T.O.C (n.9)		497	Lunghezza 180 m c.a.
TOTALE (mc)		180100	

Tabella 7.1 – Volumetrie dei movimenti di terra

8 Inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico

8.1 Inquadramento geologico

L'area di studio denominata "Montepuccio Nord" nel comune di Chiueti (FG) ricade nel distretto geologico del Subappennino dauno e del Tavoliere di Puglia, rispetto al quale si trova nell'estrema porzione nord-occidentale.

Dal punto di vista geologico, l'area ricade nel settore più settentrionale della Fossa bradanica che è stata caratterizzata nel corso del Pliocene e del Quaternario da due distinte fasi evolutive:

- una marcata subsidenza (stimata attorno a 1 mm/anno) nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore connessa alla subsidenza del margine interno della Piattaforma apula;
- un sollevamento, valutato in circa 0,3-0,5 mm/anno, che comincia alla fine del Pleistocene inferiore e si esplica nel Pleistocene medio- superiore dovuto o ad un aggiustamento isostatico

postorogenetico (Ricchetti et al., 1998) oppure come buckling dell'avampaese per resistenza alla subduzione (Doglioni et al., 1994).

Il contesto geodinamico è connesso principalmente alla subduzione verso Ovest-Sud-Ovest della placca Adria sotto quella Iberica generando processi tettonici associati all'orogenesi appenninica con vergenza in direzione Est-nord-Est. In questo contesto geodinamico, a partire dal miocene inferiore, il settore crostale pugliese cominciò a subire effetti deformativi connessi alla formazione sia della Catena Appenninica, ad Ovest, che di quella dinarica, ad Est, assumendo così il ruolo di Avampaese. Prima del significativo abbassamento del mare avvenuto durante il messiniano "crisi di salinità del messiniano" circoscritte ingressioni marine coinvolsero le porzioni marginali dell'Avampaese Apulo durante il Miocene. Un'estesa trasgressione marina caratterizzò la fine del messiniano in cui una buona parte delle aree emerse dell'Avampaese Apulo furono sommerse costituendo la Fossa Bradanica, bacino marino interposto tra l'Appennino Meridionale e l'Avampaese (figura seguente).



Figura 6 – Carta geologica schematica (mod., da Pieri et al., 1997). - Sezione geologica (mod., da SELLA et al., 1988)

Durante il Pliocene inferiore e medio, diverse emersioni ed immersioni coinvolsero l'Avampaese, testimoniate da depositi carbonatici di piattaforma aperta. Durante il Pliocene superiore, mentre il fronte di accavallamento appenninico migrava verso Est, l'area in esame appariva come un vasto arcipelago, dove i blocchi sollevati costituivano delle isole rocciose calcaree, mentre i blocchi ribassati corrispondevano a bracci di mare poco profondi; la Fossa Bradanica era quindi un bacino marino profondo. Lungo le coste di queste isole si depositavano sabbie e ghiaie carbonatiche, mentre argille emipelagiche si sedimentavano nei settori marini poco profondi a fronte dell'Appennino. Alla fine del Pliocene superiore e all'inizio del Pleistocene inferiore, a causa del lento, eppure progressivo, affondamento, molte delle isole furono sommerse dal mare e le aree marine poco profonde si ampliarono con la conseguente deposizione delle argille emipelagiche (Tropeano et al., 2002).

La tappa finale dell'evoluzione geodinamica del territorio pugliese, tuttora in atto, iniziò nel Pleistocene (alla fine del Pleistocene inferiore-inizio del Pleistocene medio secondo Ciaranfi et al., 1983, Pleistocene medio secondo Doglioni et al., 1996), quando l'Avampaese Apulo e la Fossa Bradanica cominciarono a sollevarsi (figura seguente).

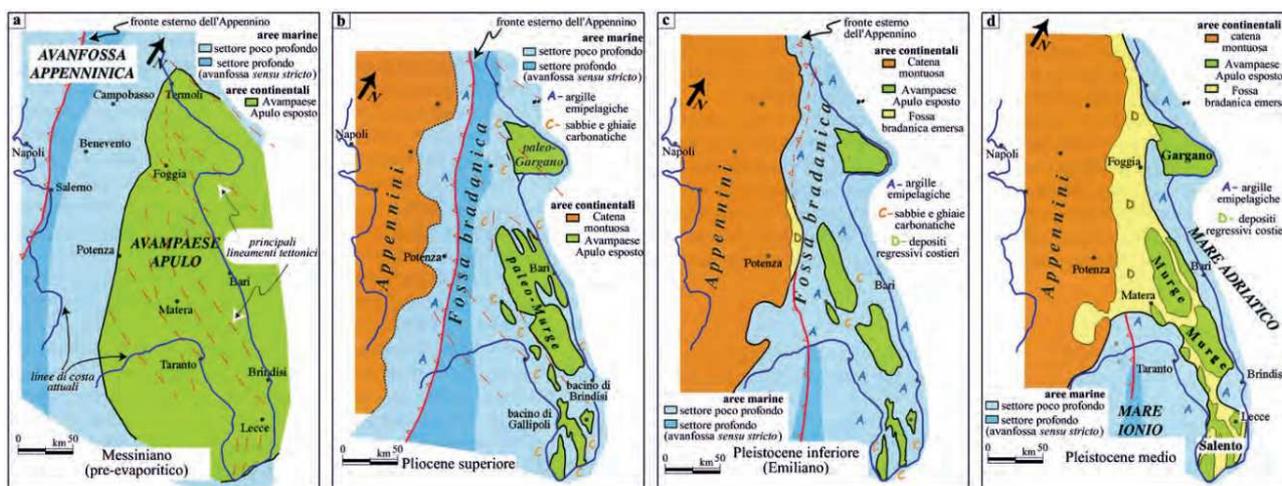


Figura 7 — Schemi paleogeografici dell'Italia sudoccidentale dal messiniano al Pleistocene medio (mod., da Tropeano et al., 2002)

Il drastico cambio geodinamico nell'evoluzione della Fossa Bradanica nell'ultimo milione di anni in cui il bacino di avanfossa, da subsidente, iniziò a sollevarsi, causando un graduale ritiro del mare, controllato anche da oscillazioni glacio-eustatiche, determinò il succedersi di numerose fasi sedimentarie distinte nel tempo e nello spazio, d'età variabile tra il Pleistocene Medio -Sup. Durante questo periodo nel settore settentrionale della Fossa Bradanica si verificò una regressione generalizzata del mare con il progressivo spostamento della linea di costa fino alla posizione attuale del Golfo di Manfredonia, e la successiva, in parte contemporanea, evoluzione in ambiente continentale che ha condizionato le condizioni geologiche e morfologiche successive (Moretti et al., 2011). La successione sedimentaria che rappresenta il colmarsì

dell'avanfossa definita nel F155 San Severo, (Boni et al., 1969) riporta in continuità con le Argille di Montesecco (QCP2), le Sabbie di Serracapriola (QC, Calabriano o Pliocene Sup-Calabriano, indicative di un ambiente deposizionale di spiaggia sommersa o battigia, ed i Conglomerati di Campomarino (qQ Calabriano-post Calabriano generico), che rappresentano la fase finale della regressione calabriana e l'inizio del deposizionale continentale. Tali depositi richiamano quanto descritto nel settore della Fossa bradanica a sud dell'Ofanto, in cui i termini regressivi della successione bradanica sono rappresentati dalle Sabbie di Monte Marano e dal Conglomerato di Irsina (Ricchetti, 1967; Valduga, 1973). Nella cartografia più recente (Foglio 396 S. Severo), le caratteristiche dei depositi sovrastanti le Argille Subappennine (Argille di Montesecco nel Foglio 155) sono raggruppati nel Supersistema del Tavoliere di Puglia (TP) che comprende i depositi regressivi marini, di transizione e continentali, corrispondenti a uno o più cicli sedimentari successivi, organizzati in unità terrazzate, ricalcando quanto desumibile dalla letteratura sul quadro paleogeografico in altri settori della Fossa bradanica (Moretti et al., 2011). Perforazioni profonde indicherebbero che il tetto delle Argille Subappennine (ASP) è modellato da una serie di spianate di abrasione, sulle quali i depositi del Supersistema del Tavoliere di Puglia giacciono in discordanza (Moretti et al., 2011). Dalla fine del Pleistocene Inf fino all'Olocene l'evoluzione dell'area bradanica è stata caratterizzata da condizioni continentali, con processi morfogenetici di erosione e depositazione, suddivisi in più fasi. L'erosione dei depositi marini regressivi e la costituzione di estese piane in facies di conoide alluvionale è stata riconosciuta su aree molto estese. Il sollevamento regionale avrebbe determinato la reincisione delle coperture alluvionali, attualmente riconoscibili solo in lembi residui. I successivi depositi alluvionali si sarebbero sedimentati a quote inferiori a causa del mancato approfondimento del reticolo idrografico (Moretti et al. 2011).

Nello specifico le unità litostratigrafiche che affiorano nell'area di studio, sono costituite da terreni prevalentemente di età Pliocenica e Pleistocenica. L'area ricade nel Foglio San Severo n. 155 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Figura 5) e la successione stratigrafica, dal basso verso l'alto, risulta la seguente:



Figura 8 — Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, Foglio n. 155 – San Severo

- (Qcp2) Argille di Montesecco

Argille marnose, siltoso-sabbiose, grigio-azzurre, di genesi marina. In superficie possono presentarsi alterate dagli agenti meteorici, di colore giallastro. Presentano intercalazioni sabbiose che procedendo verso l'alto diventano più frequenti, per poi passare alle sovrastanti Sabbie di Serracapriola. Possono assumere tipiche forme erosive a calanchi. (Pliocene medio);

- (Qc) Sabbie di Serracapriola

Dalle argille sottostanti si passa gradualmente a delle sabbie giallastre, a grana più o meno grossa, più o meno cementate, a stratificazione spesso indistinta con intercalazioni lentiformi di conglomerati grossolani e di argille a grana più o meno grossolana con lenti di conglomerati ed argille. (Pliocene Superiore);

- (qQ) Conglomerati di Campomarino

Ghiaie e conglomerati di facies marina o continentale più o meno cementati, talvolta con livelli di conglomerati compatti. Si compongono di lenti e letti di ghiaie, più o meno cementate, talvolta con livelli di conglomerati compatti, mentre a luoghi sono presenti sabbie a stratificazione incrociata ed intercalazioni di argille verdastre. I conglomerati presentano clasti arrotondati ed appiattiti. (Pleistocene medio);

- (F1) Coperture Fluvio-Lacustri dei Pianalti e del I° Ordine di Terrazzi:

ghiaie più o meno cementate, livelli lentiformi travertinosi con impronte di piante e di gasteropodi, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi, ricoperti in generale da "terre nere" ad alto tenore humico. (Pleistocene medio);

- (F2) Coperture fluviali (e lacustri?) del II° Ordine di Terrazzi:

ghiaie più o meno cementate, sabbie, argille sabbiose, spesso ricoperte da "terre nere" ad alto tenore humico. (Pleistocene -medio – Pleistocene Superiore);

- (F3) Alluvioni ghiaioso-sabbioso-argillose del III° Ordine di Terrazzi (Pleistocene Superiore);

- (F4) Alluvioni prevalentemente limoso-argillose del VI° Ordine di Terrazzi (Pleistocene Sup. - Olocene).

Lo spessore delle formazioni del Pliocene medio-superiore risulta variabile a seguito delle differenti geometrie delle zone deposizionali di avanfossa. Le perforazioni profonde eseguite a scopo di ricerca petrolifera hanno evidenziato, come ad esempio la perforazione Agip del Pozzo Tona 1, ubicato a c.a. 16 km in direzione Sud Est dall'area di studio, spessori importanti delle Argilliti subappenniniche (Figura 6). Ulteriori studi hanno evidenziato che la formazione delle Argille di Montesacco ha uno spessore massimo affiorante per la parte autoctona è oltre 1000 metri e uno spessore massimo per la parte alloctona 300 metri (Moretti et al., 2011). Lo spessore delle Sabbie di Serracapriola è valutato in c.a. 30 m mentre lo spessore della formazione dei Conglomerati di Campomarino è valutato in c.a. 20 m.

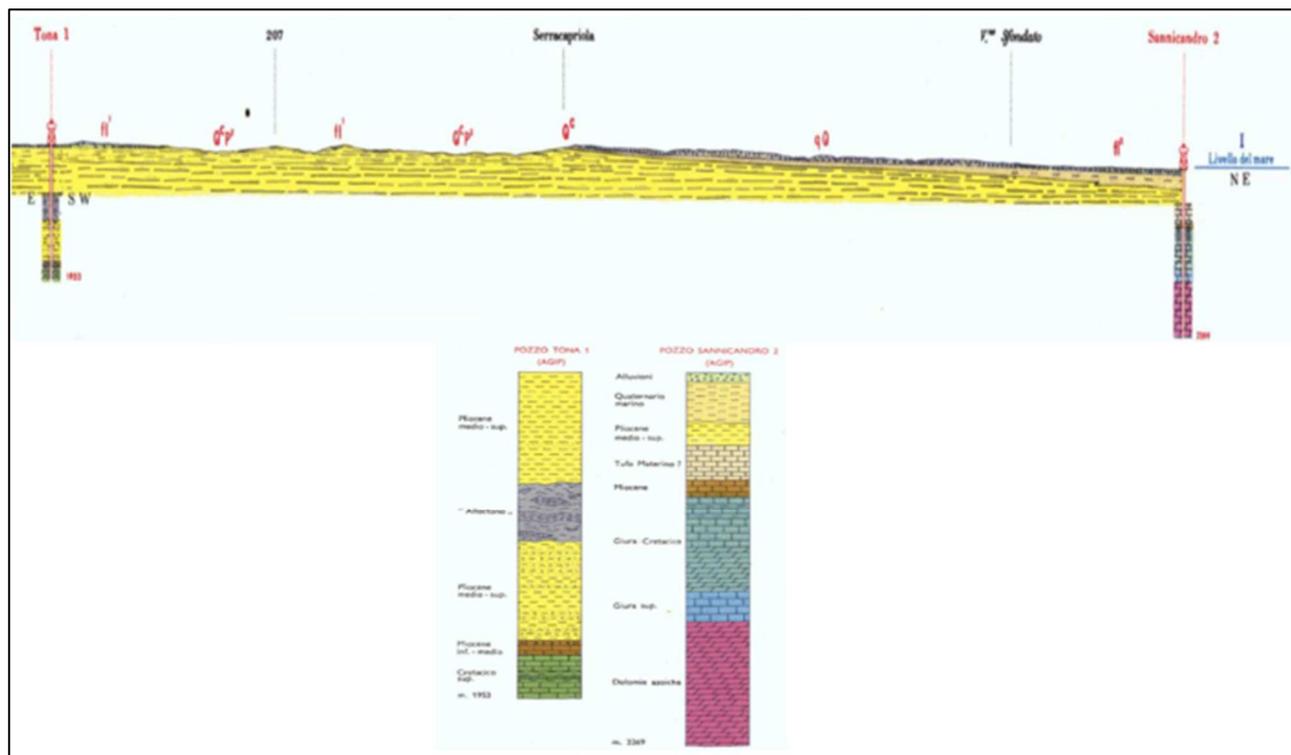


Figura 9 — Sezione geologica e schema stratigrafico dei pozzi Agip Toma 1 e Sansicario 2.

8.2 Inquadramento geomorfologico

Il territorio si sviluppa al margine settentrionale del Tavoliere della Puglia, in un'area compresa tra il Sub-Appennino Dauno ed il Promontorio del Gargano. Il Tavoliere di Puglia rappresenta un'estesa pianura alluvionale avente una estensione di c.a. 3.500 kmq solcata da numerosi corsi d'acqua a carattere torrentizio, limitata a nord dal Fiume Fortore ed a sud dal Fiume Ofanto. Dal punto di vista morfologico, l'area è caratterizzata da strette ed allungate colline a tetto piatto cui si interpongono larghe valli solcate da numerosi corsi d'acqua che scorrono da ovest verso est, con tracciati paralleli fra loro. Anche la forma dei bacini imbriferi è stretta ed allungata, con linee di spartiacque anch'esse subparallele, isorientate rispetto agli assi dei corsi d'acqua. Il territorio, dal punto di vista geomorfologico, è caratterizzato da una conformazione di bassa collina degradante, a partire dall'alto morfologico costituito dal rilievo dove sorge l'abitato di Serracapriola che raggiunge la quota di 269 m s.l.m., verso il Mare Adriatico posto a Nord e verso i fondovalli del F. Fortore e T. Saccione posti rispettivamente a Est, Sud ed Ovest. Come noto, la conformazione del paesaggio è fortemente influenzato dalla litologia dei terreni affioranti lì dove il substrato è composto da terreni pelitici-argillosi prevalgono le forme addolcite e basso pendenti, rispetto a terreni sabbio-conglomeratici che possono pure presentare salti di pendenza. Il territorio è inciso, come detto, da due assi fluviali principali ad andamento SW-NE e sub-parallelo tra loco: il Fiume Saccione a Ovest ed il

Fortore a Est. I loro affluenti sono di carattere tipicamente stagionale con portate che si riducono molto nella stagione secca fino ad annullarsi quasi completamente. Il pattern è di tipo dendritico per i terreni argillosi mentre assume forme di parallelo per i settori sabbio-conglomeratici ed infine una conformazione a meandri nel fondovalle soprattutto del Fortore.

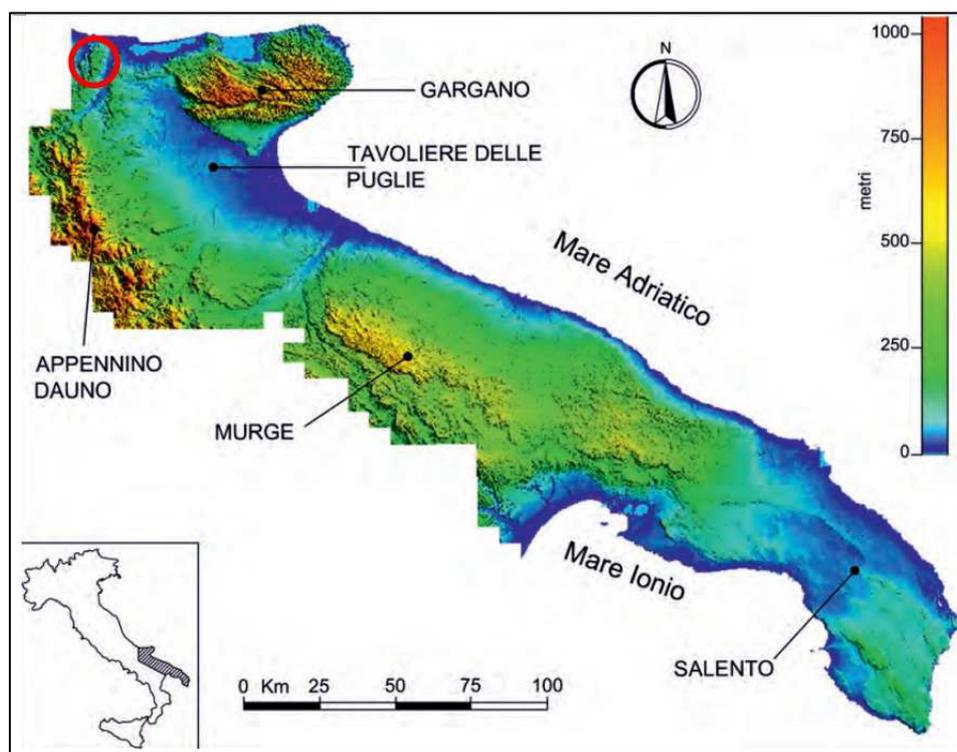


Figura 10 — Modello digitale del terreno con le 5 principali aree fisiografiche: Gargano, Murge, Salento, Tavoliere delle Puglie e settore pugliese dell'Appennino Dauno (Cotecchia et al., 2014)

8.3 Inquadramento idrografico ed idrogeomorfologico

Come già descritto in precedenza nell'area del Tavoliere di Puglia si individua un'idrografia superficiale piuttosto diffusa. Ciò è da mettere in relazione sia alla natura geolitologica, con affioramenti di litologie prevalentemente limo argillose che favoriscono il ruscellamento superficiale sia anche alla collocazione morfologica e geografica, ai piedi di importanti rilievi dove si verificano intense precipitazioni e forti ruscellamenti a causa delle pendenze elevate e degli affioramenti lapidei impermeabili. Il fiume Fortore rappresenta l'elemento idrografico principale, ma a differenza di tutti i corsi d'acqua del tavoliere che scorrono in direzione NO-SE, il Fortore defluisce in direzione SSO-NNE seguendo lo schema dei fiumi del medio Adriatico (Figura 9). Lo scorrimento idrico in superficie, pertanto, avviene secondo linee di massima pendenza che normalmente seguono una direzione ortogonale alla linea di costa. L'idrografia rivela nel complesso una fase di maturità con un andamento meandriforme e con presenza talora di alvei abbandonati. Si tratta di un corso d'acqua con carattere torrentizio e le portate assumono un valore significativo solo a seguito di precipitazioni particolarmente abbondanti e prolungate. Generalmente con le

prime forti precipitazioni autunnali non si vengono a determinare deflussi idrici di particolare rilievo, tanto che gli alvei restano privi d'acqua, persino fino a dicembre. Nei periodi piovosi invernali, anche se per breve durata, si possono determinare inaspettate piene con portate e coefficienti di deflusso alquanto elevati, il che è da mettere in relazione con il fatto che i terreni dei bacini imbriferi sono portati a saturazione dalle precipitazioni liquide e solide più frequenti anche se meno copiose, e con valori di evapotraspirazione molto bassi che non permettono il drenaggio verso l'alto delle acque.

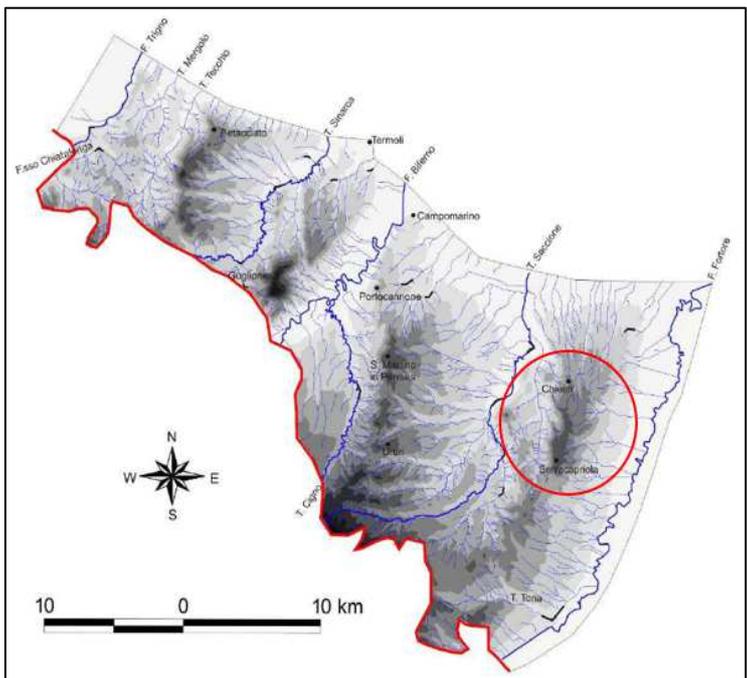


Figura 11 — Il reticolo idrografico che caratterizza il settore tra i fiumi Trigno e Fortore (Bracone et al., 2009)

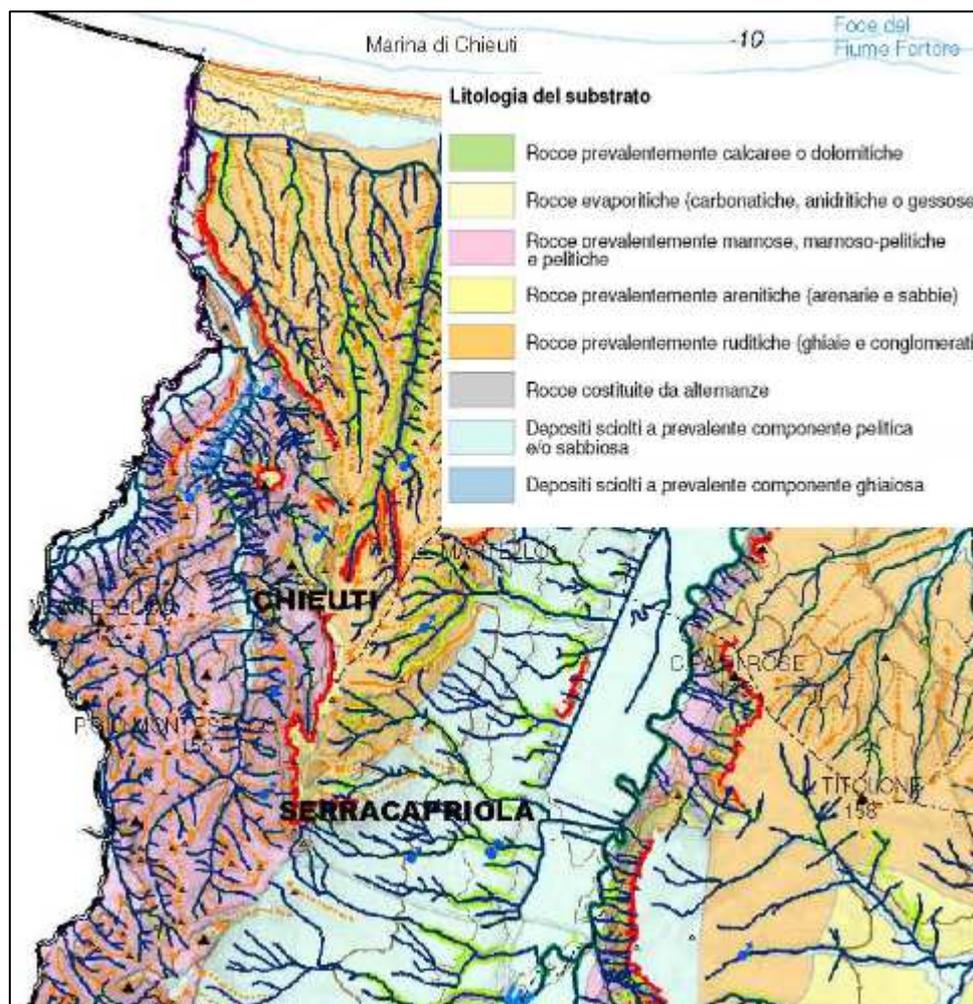


Figura 12 — Stralcio della carta idrogeomorfológica del PPTR della Regione Puglia.

Gli acquiferi dell'area possono essere suddivisi in tre categorie principali: Acquifero poroso superficiale, Acquifero poroso profondo e Acquifero fessurato-carsico profondo.

- Acquifero poroso superficiale:

Si viene a formare nella porzione più superficiale del sottosuolo negli estesi depositi marini e alluvionali quaternari, che ricoprono con continuità le argille grigio-azzurre plio-pleistoceniche. La falda idrica si rinviene a modeste profondità dal piano campagna, variabili da zona a zona e può essere ripartita su più livelli. Si tratta di un acquifero articolato, costituito da alternanze irregolari di strati ghiaiosi, sabbiosi, argillosi e argilloso-limosi con diverso grado di permeabilità. La presenza di livelli argillosi impermeabili intercalati, in configurazione lenticolare, consente in ogni caso l'interconnessione idraulica tra i vari livelli acquiferi, per cui i caratteri della circolazione idrica sono riferibili a un'unica falda, molto eterogenea, frazionata su più livelli. L'acquifero è sostenuto dalle argille grigio-azzurre impermeabili di base e la potenza dello stesso è variabile tra i 25 e 50 m, talora superiore, solo nelle aree più interne si riscontrano valori inferiori a 25 m. Specifici

studi di carattere idrogeologico indicano che la morfologia della superficie piezometrica del territorio è notevolmente influenzata da quella del substrato impermeabile. Orientativamente si evidenzia che i corpi sedimentari a granulometria più grossolana (di maggiore permeabilità) prevalgono nelle aree di alta pianura e, man mano verso la costa, la presenza d'intercalazioni argillosolimose (scarsamente permeabili) aumenta sia come spessore sia in frequenza. Cosicché nella fascia pedemontana la falda circola liberamente, mentre, nella parte mediana e bassa è in pressione, in condizioni artesiane. La particolare configurazione litostratigrafica è tale che le zone di maggiore alimentazione sono quelle dove affioramento i depositi più grossolani, adatti ad assorbire buona parte delle acque meteoriche, destinandole alla circolazione idrica sotterranea. Come già rilevato lo spessore complessivo di questi terreni, è piuttosto esiguo in corrispondenza del lembo appenninico, aumenta sensibilmente verso est, raggiungendo i 50 m nella zona mediana della pianura e a luoghi i 100 m presso il litorale adriatico. La superficie piezometrica si rinviene a circa 250 m s.l.m. nelle zone più interne e degrada fino alla costa con gradienti compresi tra 0,15% e 0,25%. Nell'area in studio è compresa tra -18 e -40 metri rispetto alla quota del piano di campagna.

- Acquifero poroso profondo:

L'acquifero poroso profondo, plio-pleistocenico, è situato in corrispondenza degli strati sabbiosolimosi e localmente ghiaiosi intercalati alla successione argillosa dell'avanfossa. I livelli acquiferi sono rappresentati da corpi discontinui di forma lenticolare, dello spessore di pochi metri, alternati a strati argillosi impermeabili spessi anche alcune decine di metri. La falda è in pressione ovunque e di solito presenta forti caratteri di artesianità. Le reali caratteristiche di questo sistema acquifero sono poco conosciute, soprattutto riguardo alla geometria e distribuzione spaziale dei corpi acquiferi, alla connessione idraulica tra i diversi livelli e con le altre falde del Tavoliere, alle modalità di alimentazione e di deflusso. I livelli utilizzati, captati di norma per uso irriguo, sono localizzati a profondità variabili tra 150 m e 500 m dal p.c.; nei livelli sabbiosi più profondi la possibilità di rinvenimento di acque dolci utilizzabili è fortemente condizionata dall'esistenza di acque connate, associate ad accumuli d'idrocarburi.

- Acquifero fessurato-carsico profondo:

Dal Torrente Candelaro, procedendo verso ovest, l'acquifero carbonatico mesozoico del Gargano risulta ribassato a gradinata da sistemi di faglie dirette, a direzione appenninica e antiappenninica, che danno origine nel substrato un'articolata struttura ad horst e graben. L'interesse pratico per questo acquifero è limitato alle zone dove il substrato è situato a profondità inferiori a qualche centinaio di metri, quali si riscontrano nella fascia pedegarganica del Tavoliere. Questa limitazione è giustificata dal fatto che procedendo verso la parte mediana dell'avanfossa, con la profondità del substrato aumenta notevolmente il contenuto salino delle acque che passano da valori tipici di acque di origine meteorica, più o meno

contaminate dagli apporti marini, a valori e chimismo caratteristici delle acque connate associate ai giacimenti di idrocarburi. Le acque di falda circolano nelle rocce carbonatiche del substrato e sono confinate sotto la successione argillosa o di livelli poco fratturati delle stesse rocce calcaree. La circolazione idrica risente delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero, variabili da zona a zona in funzione del grado di fessurazione e carsismo della roccia. Le modalità di deflusso della falda sono anche influenzate dalla presenza delle numerose faglie del substrato che determinano direttrici di deflusso preferenziali.

Tenendo conto quanto riportato nella Relazione Geologica del Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Serracapriola (FG) è attribuibile alle unità litostratigrafiche presenti nell'area, un Coefficiente di Permeabilità 'K' medio compreso tra 10^{-4} cm/s e 1 cm/s per i terreni delle Sabbie di Serracapriola, Conglomerati di Campomarino, Alluvioni Terrazzati, Depositi Costieri; mentre le restanti Argille di Montesacco, sono valutabili come poco permeabili con 10^{-6} cm/s < K < 10^{-4} cm/s.

8.4 Inquadramento sismico

La sismicità dell'area è strettamente connessa alla sua evoluzione ed alle strutture che interessano l'avanfossa e l'avampaese. L'assetto strutturale del vicino promontorio del Gargano è rappresentato da una serie di horst e graben secondari nell'ambito di un unico pilastro tettonico, nel quale predominano fenomeni disgiuntivi rispetto a quelli plicativi. Tale pilastro, asimmetrico, con orientamento E-O è articolato da sistemi di faglia ed è impostato su una più antica deformazione antiforme a largo raggio con asse ONO-ESE. La culminazione di questa struttura tagliata da un sistema di faglie in direzione E-O ed ESEONO è localizzata lungo l'allineamento Sannicandro Garganico-San Giovanni Rotondo con asse ONO-ESE e immersione del piano assiale a ONO (RICCHETTI et al., 1988). L'horst è interessato da un sistema di faglie di tipo distensivo a gradinata che, oltre a delimitarlo sia verso l'Adriatico che verso la piana di Foggia, lo interessano in tutta la sua estensione. Le lineazioni tettoniche sono maggiormente concentrate nel settore meridionale e lungo una fascia che costituisce all'incirca la cerniera dell'anticlinale (BILLI & SALVINI, 2000), nel settore orientale, invece, le faglie sono meno frequenti. In particolare, le molteplici discontinuità tettoniche coinvolgenti l'horst asimmetrico del Promontorio del Gargano sarebbero riconducibili a tre principali fasi tettoniche: una prima fase risalente al medio-tardo Miocene, una seconda fase afferente al medio-tardo Pliocene e l'ultima al Quaternario. Una tettonica disgiuntiva disloca le successioni sedimentarie affioranti in alcuni settori del promontorio anche durante il Mesozoico-Paleogene. Sebbene la direzione generale delle diverse discontinuità tettoniche sia E-O, essa devia nettamente in direzione NO-SE e/o in direzione NO-SE nei pressi della punta orientale, nella porzione ad Ovest ed anche in quella settentrionale del promontorio. Al sistema E-O appartengono diversi allineamenti tettonici, quali la Faglia di Mattinata e quella di Rignano Garganico-Manfredonia. In particolare, la Faglia di Mattinata è parte della struttura tettonica nota come "Linea Sud

Gargano", che, oltre alla suddetta faglia, comprende la struttura "Gondola-Grifone", un elemento morfostrutturale situato a largo del Promontorio del Gargano (FINETTI et alii, 1987; ARGNANI et alii, 1993) e la struttura positiva "Chieuti" posta nell'entroterra (PATACCA & SCANDONE, 2004).

La linea delle Tremiti (Tremiti line) (T.F. in Fig. 1.3.1) si colloca a nord di un altro sistema di faglie caratterizzate da cinematica di tipo trascorrente (Fig. 1.3.1) e con componenti, a seconda dei casi, oblique sia di tipo traspressivo e transtensivo. Tale sistema di faglie è caratterizzato da strutture sia onshore che offshore, che individuano una shear zone che prende il nome di Molise-Gondola shear zone (MGsz) (Di Bucci et al., 2006, 2007; Ridente et al, 2008). La Molise-Gondola shear zone (MGsz) da E verso W è costituita dalla Gondola Fault (Trincardi et al., 2008 e riferimenti interni), dalla faglia di Mattinata (Tondiet al., 2005 e riferimenti interni), dalla faglia di Apricena e Chieuti (Patacca e Scandone, 2004b) e dalla struttura che ha dato origine al terremoto del Molise 2002 (Di Bucci et al., 2006). In generale i lineamenti tettonici presenti nell'area costiera compresa tra il basso Molise ed il settore garganico possono essere raggruppati in tre famiglie principali:

Famiglia NW-SE, ampiamente sviluppata nella parte occidentale dell'"area sito", costituita da faglie ad alto angolo con cinematica normale, per lo più attive tra il Pliocene superiore ed il Pleistocene inferiore (Patacca & Scandone, 2004b) e con valori di direzione dei piani di faglia compresi tra N130° e N150°;

b) Famiglia NE-SW, sviluppata soltanto in prossimità della foce del fiume Fortore in corrispondenza della terminazione meridionale dell'alto strutturale delle Tremiti. E' caratterizzata da strutture con lunghezza limitata e orientazione media N55°. La continuità dell'alto strutturale delle Tremiti di alcune decine di chilometri suggerisce l'esistenza di faglie di crescita sepolte. Queste faglie sono interpretate come faglie dirette legate alle ultime fasi di 20 arretramento dell'asse di flessura della piastra apula la cui attività è riconducibile al Pleistocene inferiore (Patacca & Scandone, 2004b). Esse appaiono oggi inattive in tutta l'area Basso Molise- Gargano;

Famiglia WNW-ESE, sviluppata in tutta la fascia compresa tra Campomarino e San Paolo di Civitate, costituita da faglie con valori di direzione dei piani di faglia intorno a N100°-N110°, sia con cinematica traspressiva che normale, distinguibili in base allo stato di attività. Le strutture traspressive sono state attive fino al Pleistocene inferiore mentre le strutture con cinematica normale sono distinte in due sottofamiglie, di cui una caratterizzata da attività nel Pleistocene inferiore fino alla base delle sabbie regressive, l'altra con segni di attività recente. Le strutture principali che costituiscono l'alto di Chieuti fanno parte delle WNW-ESE con cinematica traspressiva mentre la faglia di Apricena è annoverata tra le faglie normali con la medesima orientazione che sono ancora attive in quanto tutta la successione plio-pleistocenica, comprese le sabbie regressive, risulta dislocata (Patacca & Scandone, 2004b). Anche la faglia di Mattinata fa parte della terza

famiglia di faglie ed è caratterizzata da una cinematica trascorrente destra con componente obliqua. Tuttavia, in passato tale struttura è stata interpretata diversamente da diversi autori. In particolare, ad essa è stata attribuita cinematica trascorrente sinistra dal Miocene fino al Pleistocene medio mentre dal Pleistocene medio la faglia di Mattinata è stata interpretata come una struttura riattivata con un cinematismo trascorrente destro (Tondi et al., 2005 e riferimenti interni).

L'attività recente di queste strutture o di alcune di esse è dimostrata sia dai forti terremoti storici del passato (1627 D.C., 1646 D.C., 1731 D.C.) sia dalla sismicità strumentale attuale (Del Gaudio et al., 2007; CPTI Gruppo di lavoro, 2004). A queste discontinuità tettoniche sono ascrivibili alcuni eventi sismici che hanno coinvolto il territorio, tra cui quello del 30 Giugno 1627 (Magnitude = 6,7) e quello del 10 Agosto 1893 (Magnitude = 5,4). Il terremoto del 1893 colpì l'area nei pressi di Mattinata mentre quello del 1627 interessò un'ampia area nei pressi di San Severo, ove causò almeno 5000 vittime concentrate soprattutto tra Serracapriola, Lesina, San Paolo di Civitate, Apricena, Torremaggiore e San Severo. un aspetto rilevante dell'evento sismico del 1627 e il fatto che esso fu accompagnato da fenomeni importanti, quali lo svuotamento per alcune ore del lago di Lesina e un maremoto avvenuto nella medesima area producendo la sommersione del centro abitato di Lesina (Del Gaudio, 2007).

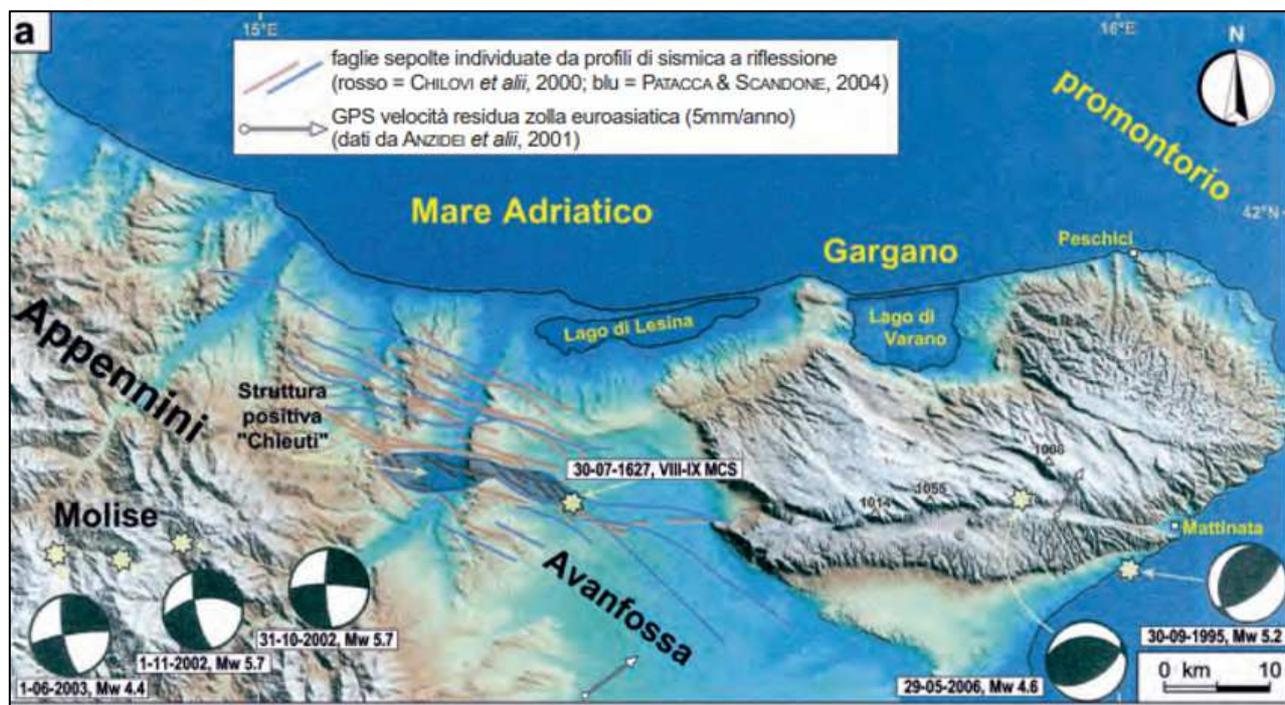


Figura 13 — Modello digitale d'elevazione del Promontorio con la rappresentazione del prolungamento dei sistemi di faglie dallo stesso verso la fossa Appenninica (mod., da BILLI et al., 2007)

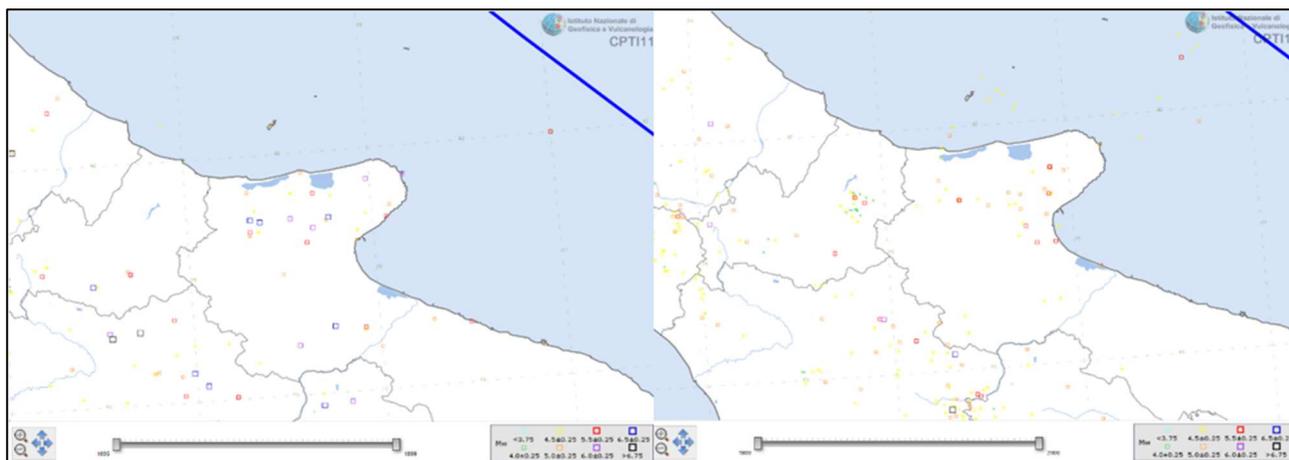


Figura 14 — Epicentri dei terremoti storici dal 1000 AD al 2006 tratti dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI11, consultabile online all'indirizzo <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/> (scala di magnitudo, Mw)

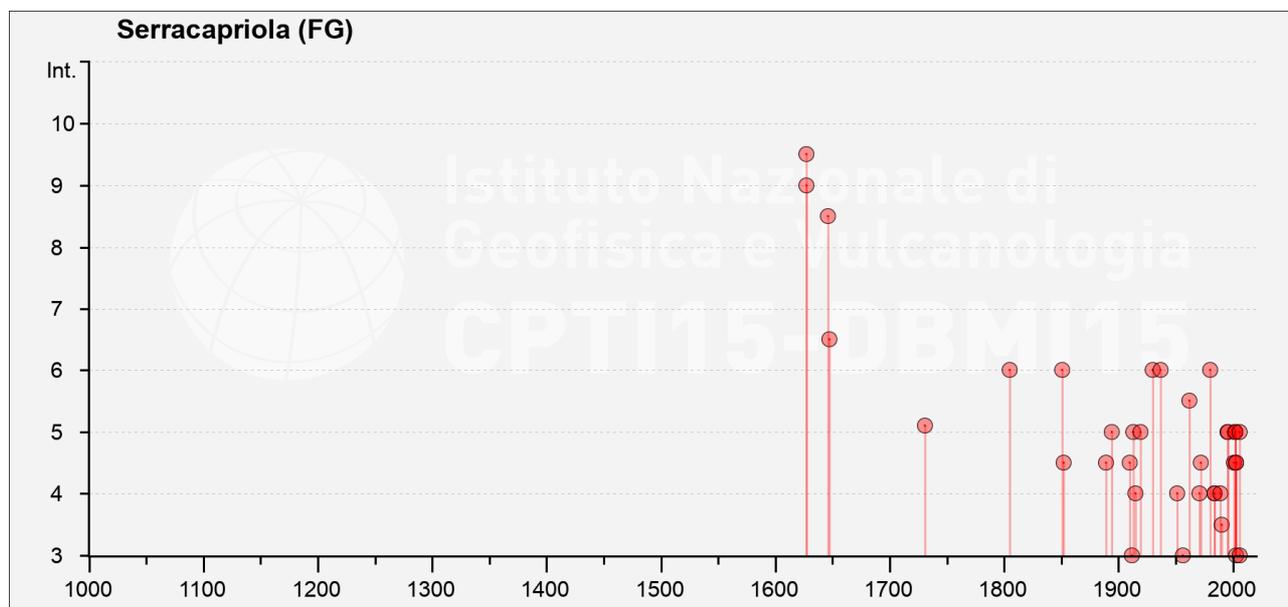


Figura 15 — Numero di eventi riportati per il Comune di Serracapriola (FG) dall'anno 1.000 all'anno 2020 Sismicità strumentale ottenuta dal catalogo ISDe (<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>)

A seguito delle verifiche eseguite, tramite l'utilizzo dell'applicativo ITHACA – Catalogo faglie capaci del sito ISPRA (<http://sgi.isprambiente.it/Ithaca/viewer/index.html>) si evidenzia la presenza nell'area di studio di una faglia diretta nei pressi dell'abitato di Serracapriola (FG), la faglia risulta essere collegata alla faglia di Apricena (FG).

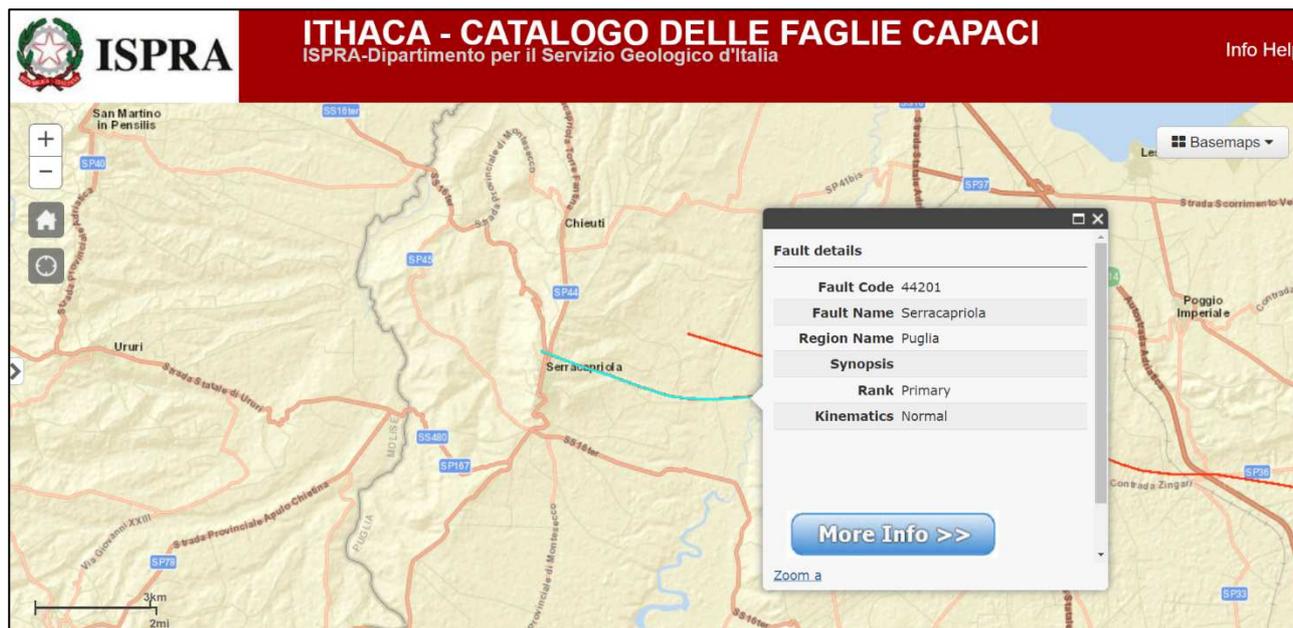


Figura 16 — Faglia normale presso l'abitato di Serracapriola (FG)

A seguito di eventi sismici calamitosi sul territorio nazionale che hanno investito anche zone ritenute e classificate con la 64/74 non sismiche, per una ridefinizione del rischio sismico, è stata emanata, in data 20 marzo 2023, l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica" pubblicata sulla G.U. n. 105 del 08.05.2023. Alla stessa è allegata la nuova classificazione sismica del territorio nazionale, articolata in quattro zone, a sismicità alta, media, bassa; mentre per la quarta zona, di nuova introduzione è data facoltà alla Regione di imporre l'obbligo della progettazione antisismica. In base alla riclassificazione sismica del territorio nazionale, i comuni di Chieuti e di Serracapriola sono individuati in Zona Sismica 2.

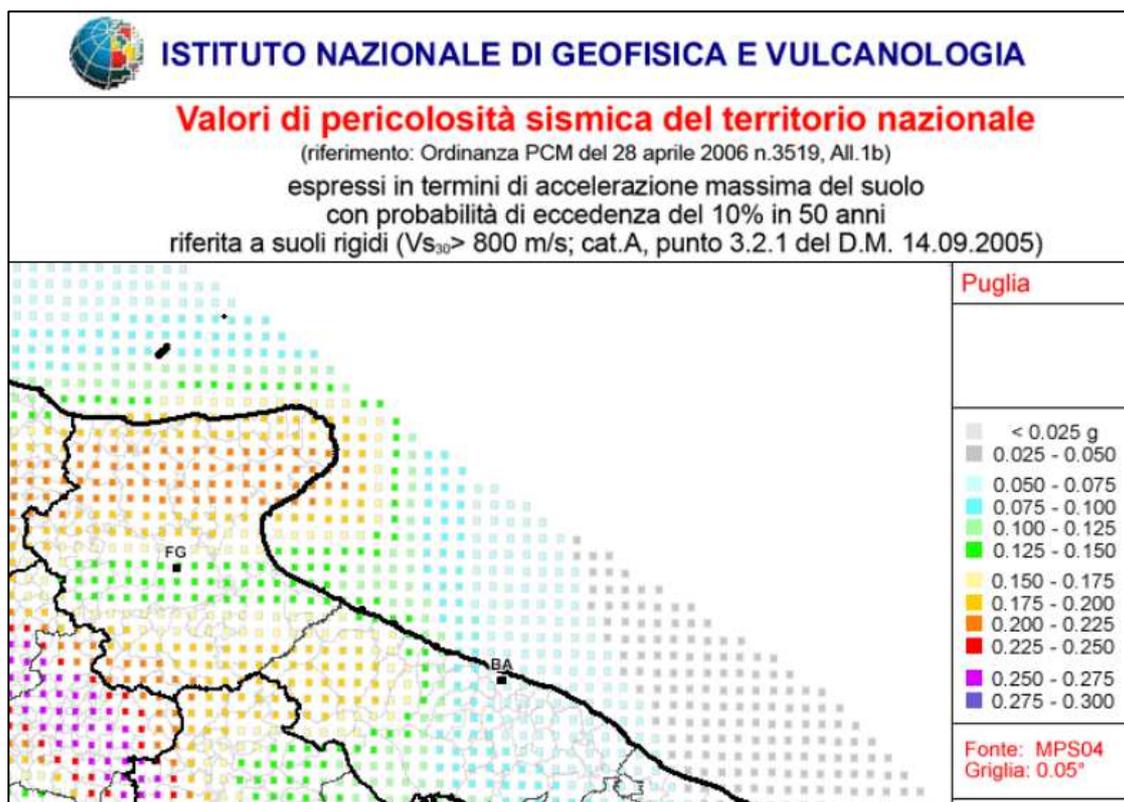


Figura 17 — Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale riferita ai suoli rigidi ($V_{s30} > 88$ m/s) consultabile online all'indirizzo <http://zonesismiche.mi.ingv.it>

Ai sensi dell'articolo 11 del D.L. 39/2009, la Presidenza del Consiglio dei ministri Dipartimento di Protezione Civile, ha provveduto all'emanazione e alla pubblicazione dell'O.P.C.M. n. 4007/2012 (per il 2011) e con successivi decreti del Capo Dipartimento sono state trasferite le risorse economiche alle Regioni. Tra le attività promosse e finanziate dall'O.P.C.M. 4007/2012, rientrano gli studi di Microzonazione Sismica (MZS) da effettuarsi sul territorio regionale secondo procedure e modalità stabilite dalla citata Ordinanza e dalla Regione Puglia nonché dagli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (I.C.M.S.). Il comune di Chieuti (FG) ha eseguito la microzonazione sismica del proprio territorio. Le indagini geofisiche nell'ambito della MZS comunale hanno permesso di definire le seguenti unità litotecniche principali:

- Unità litotecnica: COS_Substrato coesivo sovraconsolidato straticato corrispondenze alla formazione delle Argille Subapennine (ASP);
- Unità litotecnica: SWsp_Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose deposte in ambiente costiero corrispondente alla componente grossolana delle Sabbie di Serracapriola (Qc_a);
- Unità litotecnica: CLsp_Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre, deposte in ambiente costiero, corrispondenti alla litofacies pelitica delle Sabbie di Serracapriola (QC_B).

9 Indagini di caratterizzazione ai sensi del D.P.R. n.120/17

Al fine di verificare se i terreni scavati per la realizzazione delle opere in progetto soddisfino i requisiti previsti dal D.P.R. N° 120/2017 per il riutilizzo in Sito in qualità di sottoprodotti saranno svolte delle indagini ambientali preliminari sui terreni.

I risultati ottenuti consentiranno l'elaborazione di un bilancio dei materiali, che fornirà delle prime indicazioni, da verificare nel corso della caratterizzazione dei terreni in corso d'opera, sulla percentuale di materiale potenzialmente riutilizzabile e, di conseguenza, indicazione sui quantitativi di materiali da approvvigionare da siti esterni.

9.1 Indagini di caratterizzazione preliminare

Nell'ambito del D.P.R. N° 120/2017, per comprendere la metodologia di elaborazione e definizione delle indagini di caratterizzazione preliminare delle terre e rocce da scavo, è necessario suddividere le opere di scavo in due categorie, opere lineari ed opere areali.

Nello specifico del presente progetto, è possibile distinguere tra:

- **Opere lineari:**
 - Scavo per posa cavidotto di connessione tra aerogeneratori;
 - Scavo per posa cavidotto di connessione tra aerogeneratori con metodo T.O.C per gli attraversamenti dei corsi d'acqua;
 - Scavo per realizzazione infrastrutture per la viabilità;
- **Opere areali:**
 - Scavo per posa in opera plinto di fondazione WTG e piazzole di montaggio, manutenzione e deposito temporaneo gru, macchine e strumentazione.

Per quanto concerne la prima fattispecie dell'elenco di cui sopra, l'Allegato 2 del D.P.R. n° 120/17 prevede, che il campionamento sia 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.

Pertanto, il presente documento, prende come riferimento il valore di 500 metri lineari per l'ubicazione e la computazione delle indagini.

Considerando quanto definitivo e descritto nella "Relazione interventi su viabilità di trasporto turbine", per l'ubicazione delle indagini, si prevede di separare il tratto di viabilità generale, ovvero quello dall'autostrada fino al punto più vicino al singolo WTG, dalle opere di viabilità da realizzarsi internamente a ciascuna WTG.

Lo stesso schema concettuale è stato utilizzato per quanto riguarda gli scavi necessari per la posa in opera dell'elettrodotto. Si separa il ramo di collettamento principale (dalle singole WTG alla Cabina AT Terna) dai singoli tratti da WTGx ad allaccio al collettore principale.

I tracciati di collegamento dalla viabilità provinciale-statale-comunale alle singole WTG sarà tutta di nuova realizzazione; a differenza della viabilità principale, per una buona percentuale non oggetto di scavi.

Tuttavia, anche per la viabilità principale saranno previsti dei singoli tratti di nuova realizzazione e dei tratti da adeguare.

Per l'ubicazione e la computazione delle indagini per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo relative alla realizzazione della viabilità, in particolar modo per quanto riguarda le lunghezze progressive dei singoli tratti, si è fatto riferimento a quanto descritto e definitivo nella "Relazione interventi su viabilità di trasporto turbine".

Mentre, per quanto concerne l'ubicazione e la computazione delle indagini per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo relative alla posa in opera degli elettrodotti, si è fatto riferimento a quanto descritto e definito negli elaborati grafici "ELB10A – Tracciato Elettrodotti (interno) MT su CTR e sezioni tipiche di scavo" e "ELB17C – Tavola ed elenco degli attraversamenti".

Nella seguente tabella sono riassunte le indagini di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo previste per le opere lineari, denominate con l'acronimo SE, distinte tra le opere di scavo per viabilità e quelle per la posa degli elettrodotti:

Tratto	Lunghezza (m)	n. punti d'indagine	Massima profondità di scavo (m)
Viabilità principale	909	2 (SE19, SE20)	0,4
Strada accesso WTG-A	804	2 (SE1, SE2)	0,4
Strada accesso WTG-B	448	1 (SE3)	0,4
Strada accesso WTG-C	343	1 (SE4)	0,4
Strada accesso WTG-D	1280	3 (SE5, SE6, SE7)	0,4
Strada accesso WTG-E	1210	3 (SE8, SE9, SE10)	0,4
Strada accesso WTG-F	1450	3(SE11,8SE12, SE13)	0,4

Strada accesso WTG-G	107	1(SE14)	0,4
Strada accesso WTG-H	831	2 (SE15, SE16)	0,4
Strada accesso WTG-I	134	1 (SE17)	0,4
Strada accesso WTG-L	424	1 (SE18)	0,4
Strada accesso WTG-M	190	1 (SE21)	0,4
Strada accesso WTG-N	910	2 (SE22, SE23)	0,4
Strada accesso WTG-O	533	1 (SE24)	0,4
Strada accesso WTG-P	1160	2 (SE25, SE26)	0,4
Cavidotto di connessione tra I WTG	37230	51(SE27, SE28, SE30÷SE44, SE46, SE48÷SE61, SE65, SE66, SE68, SE69, SE71÷SE73, SE76÷SE81, SE83÷SE86)	1,5
Cavidotto di connessione tra I WTG con metodo T.O.C	180	9 (SE29, SE45, SE47, SE62, SE63, SE67, SE70, SE74, SE75, SE82)	2,3

Tabella 9.1 – Indagini di caratterizzazione per opere lineari – Scavi per viabilità e posa elettrodotto

E' doveroso precisare che, al fine di non eseguire indagini di caratterizzazione ridondanti, laddove il percorso del cavidotto di connessione corre parallelamente o a pochi metri di distanza dalle strade di accesso, alcuni saggi esplorativi previsti per la caratterizzazione dei terreni delle strade di accesso, saranno approfonditi e i campioni prelevati saranno utilizzati anche per la caratterizzazione dei terreni da scavare per la posa del cavidotto di connessione. Nello specifico, i saggi esplorativi da utilizzare sia per la caratterizzazione dei terreni scavati per le strade di accesso, che per la posa del cavidotto di connessione tra gli aerogeneratori sono i seguenti: SE1, SE2, SE4, SE7, SE10, SE11, SE12, SE13, SE16, SE19, SE22, SE23, SE25 ed SE26, per un totale di n. 14 saggi esplorativi.

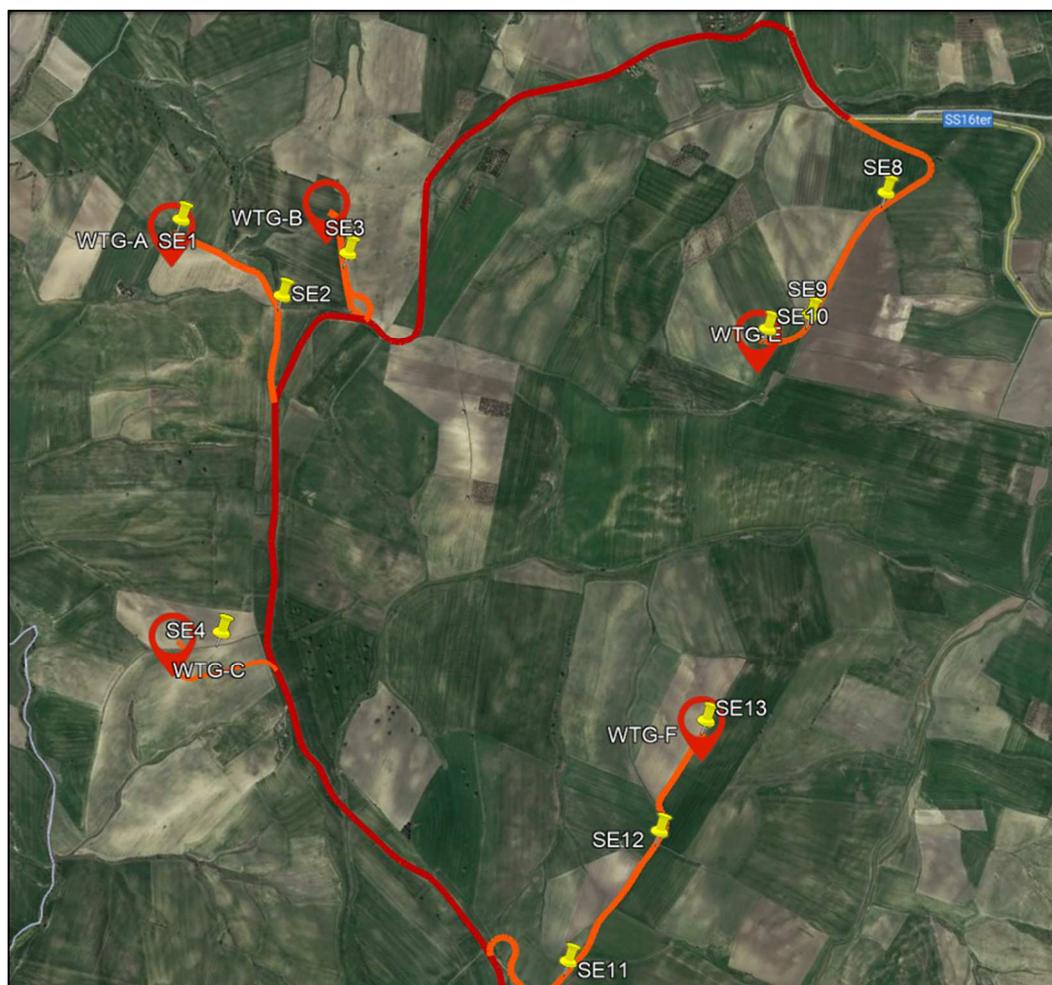
Riassumendo:

- n.26 saggi esplorativi per caratterizzazione terreni scavi strade accesso ai WTG;
- n.9 saggi esplorativi per caratterizzazione terreni scavi per la posa del cavidotto di connessione tra I WTG con metodo T.O.C. in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua;

- n. 51 saggi esplorativi per caratterizzazione terreni scavi posa cavidotto di connessione tra i WTG;
- n.14 saggi esplorativi validi per entrambe le caratterizzazioni.

In ottemperanza a quanto previsto dall'Allegato 2 del D.P.R. n° 120/17, vista la profondità degli scavi per le strade di accesso ai WTG (c.a. – 0,4 m dal p.c.) definita nel documento "Relazione interventi su viabilità di trasporto turbine", in ogni punto di campionamento sarà eseguito il prelievo di n.1 campione di terreno nell'intervallo (0,0 m – 0,4 m dal p.c.); per un totale di n. 26 campioni di terreno.

L'ubicazione dei n.26 saggi di scavo per la caratterizzazione dei terreni per la viabilità di cantiere è rappresentata nelle figure seguenti, divise in stralci:



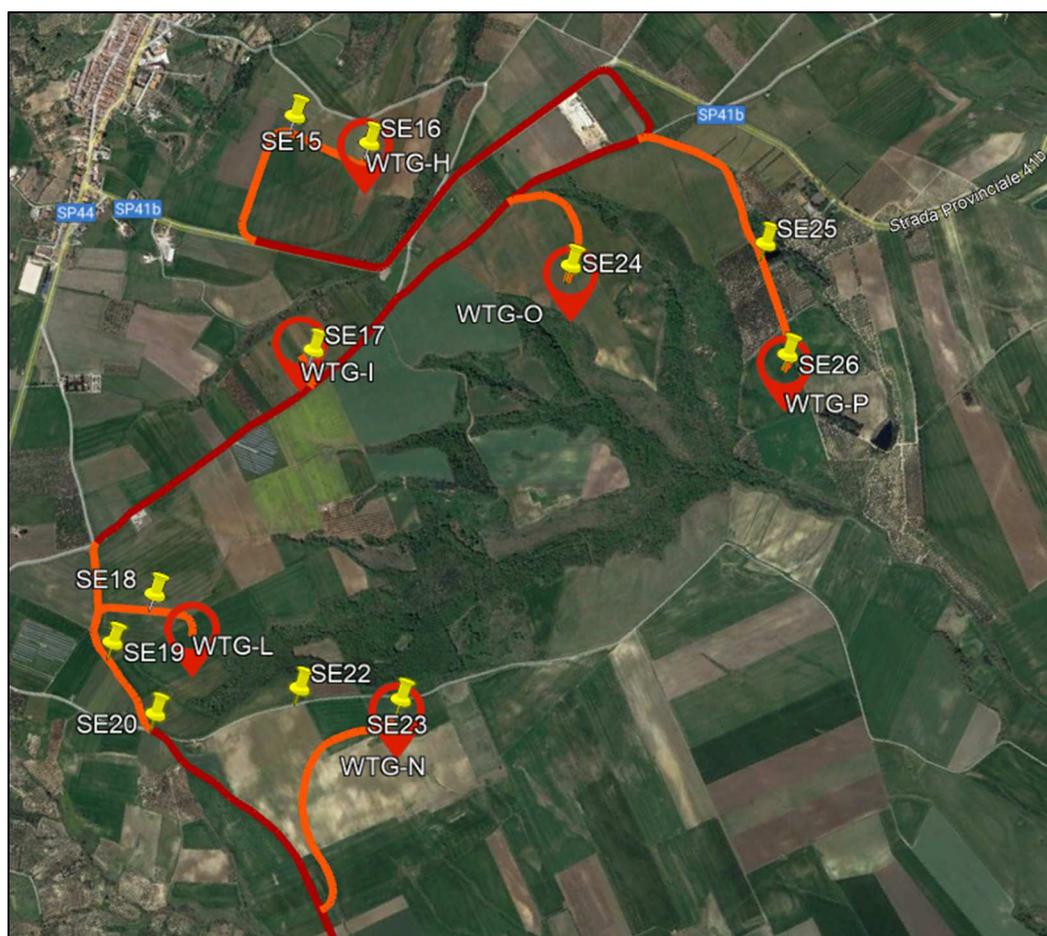
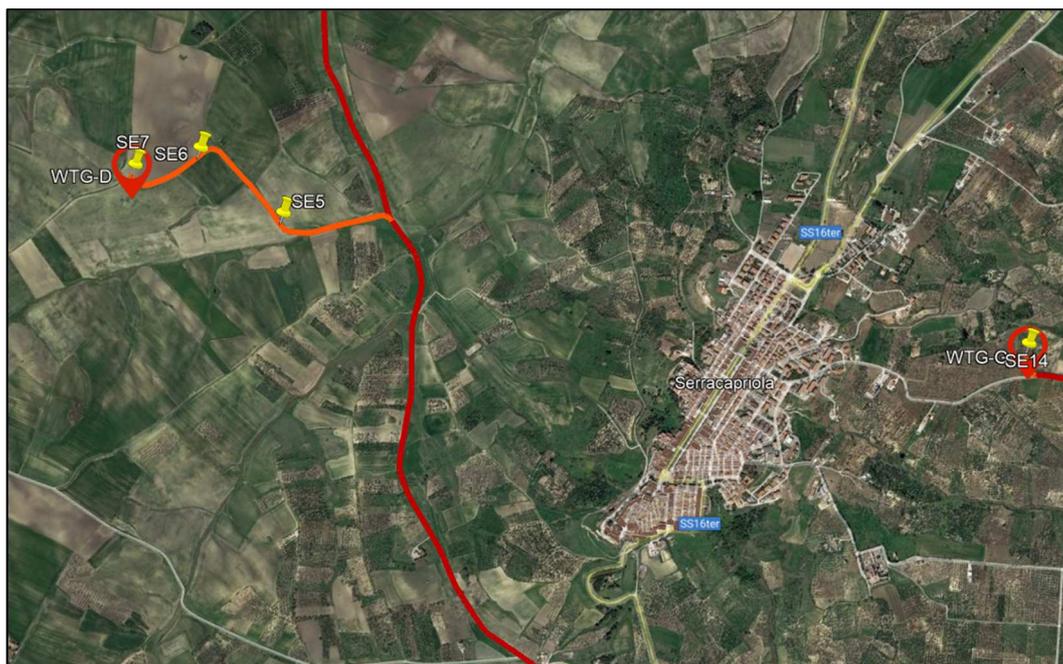


Figura 18 — Ubicazione saggi con escavatore per caratterizzazione terreni per infrastrutture viabilità

Nella seguente tabella sono riportate le coordinate metriche dei n.26 punti d'indagine:

ID punto d'indagine	Latitudine N (m)	Longitudine E (m)
SE1	4631383.00	509240.00
SE2	4631269.00	509651.00
SE3	4631484.00	509803.00
SE4	4630136.00	509885.00
SE5	4628477.00	511400.00
SE6	4628598.00	510997.00
SE7	4628439.00	510780.00
SE8	4632342.00	511407.00
SE9	4631866.00	511324.00
SE10	4631768.00	511208.00
SE11	4629536.00	511381.00
SE12	4630056.00	511503.00
SE13	4630459.00	511510.00
SE14	4629085.00	514354.00
SE15	4632528.00	514477.00
SE16	4632536.00	514770.00
SE17	4631745.00	514865.00
SE18	4630688.00	514656.00
SE19	4630461.00	514579.00
SE20	4630274.00	514824.00
SE21	4629278.00	515060.00
SE22	4630559.00	515284.00
SE23	4630659.00	515647.00
SE24	4632390.00	515631.00

SE25	4632732.00	516269.00
SE26	4632376.00	516499.00

Tabella 9.2 – Coordinate metriche indagini di caratterizzazione terreni – Saggi con escavatore

Mentre per quanto riguarda gli scavi per la posa del cavidotto di connessione tra I WTG, ipotizzando uno scavo ($L=1,0$ m $P_{max}= 1,5$ m), in ogni punto di campionamento sarà eseguito il prelievo delle seguenti quantità di campioni:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.;
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 1,5 m dal p.c.;

Per la caratterizzazione dei terreni degli scavi per la posa del cavidotto di connessione tra I WTG con metodo T.O.C., ipotizzando uno scavo ($L= 1,0$ m $P_{max}= 2,3$ m) in ogni punto di campionamento sarà eseguito il prelievo delle seguenti quantità di campioni:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.;
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 2,0 m dal p.c.;
- n. 1 nell'intervallo 2,0 m – 2,3 m dal p.c..

Per quanto riguarda i n.14 saggi di scavo (SE1, SE2, SE4, SE7, SE10, SE11, SE12, SE13, SE16, SE19, SE22, SE23, SE25 ed SE26) validi per entrambe le caratterizzazioni, saranno prelevati n.2 campioni per ciascun saggio, con le seguenti profondità:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.;
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 1,5 m dal p.c..

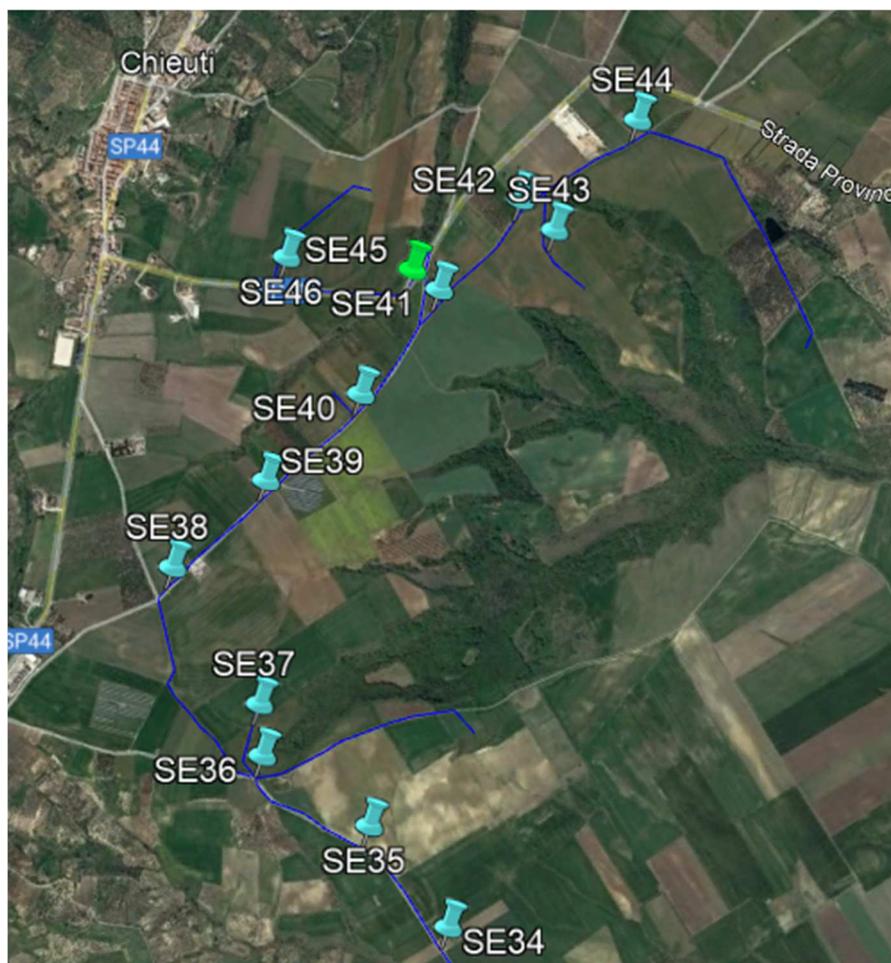
Di conseguenza, per quanto riguarda la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per le opere infrastrutturali lineari, si prevede il prelievo di un totale di n.169 campioni terreno, di cui:

- n.12 (0,0 ÷ 0,4 m da p.c.) da SE3, SE5, SE6, SE8, SE9, SE14, SE15, SE17, SE18, SE20, SE21, SE24;
- n.74 (0,0 ÷ 1,0 m da p.c.) da SE1, SE2, SE4, SE7, SE10, SE11, SE12, SE13, SE16, SE19, SE22, SE23, SE25, SE26 e da SE27÷ SE86;
- n.65 (1,0 ÷ 1,5 m da p.c.) da SE1, SE2, SE4, SE7, SE10, SE11, SE12, SE13, SE16, SE19, SE22, SE23, SE25, SE26, SE27, SE28, SE30÷SE44, SE46, SE48÷SE61, SE65, SE66, SE68, SE69, SE71÷SE73, SE76÷SE81, SE83÷SE86;
- n. 9 (1,0 ÷ 2,0 m da p.c.) SE29, SE45, SE47, SE62, SE63, SE67, SE70, SE74, SE75, SE82;

- n. 9 (2,0 m ÷ 2,3 m dal p.c.) SE29, SE45, SE47, SE62, SE63, SE67, SE70, SE74, SE75, SE82.

L'ubicazione dei n.51 saggi di scavo per la caratterizzazione dei terreni per lo scavo propedeutico alla posa del cavidotto di connessione tra i WTG, è rappresentata nelle figure seguenti, divise in stralci.

Con il segnaposto di colore verde sono indicati i n.9 saggi di scavo per la caratterizzazione dei terreni degli scavi per la posa del cavidotto di connessione tra i WTG con metodo T.O.C..



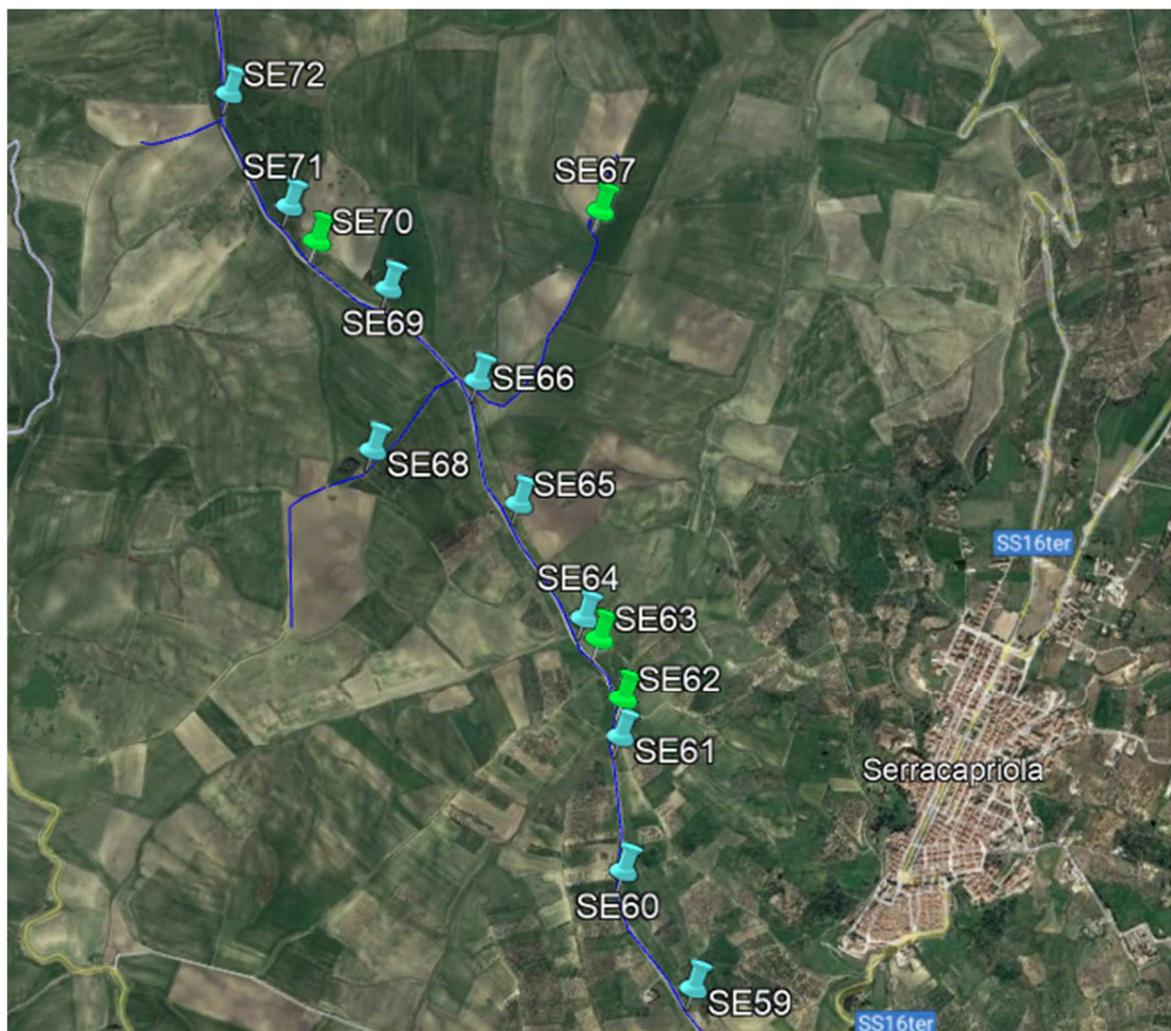
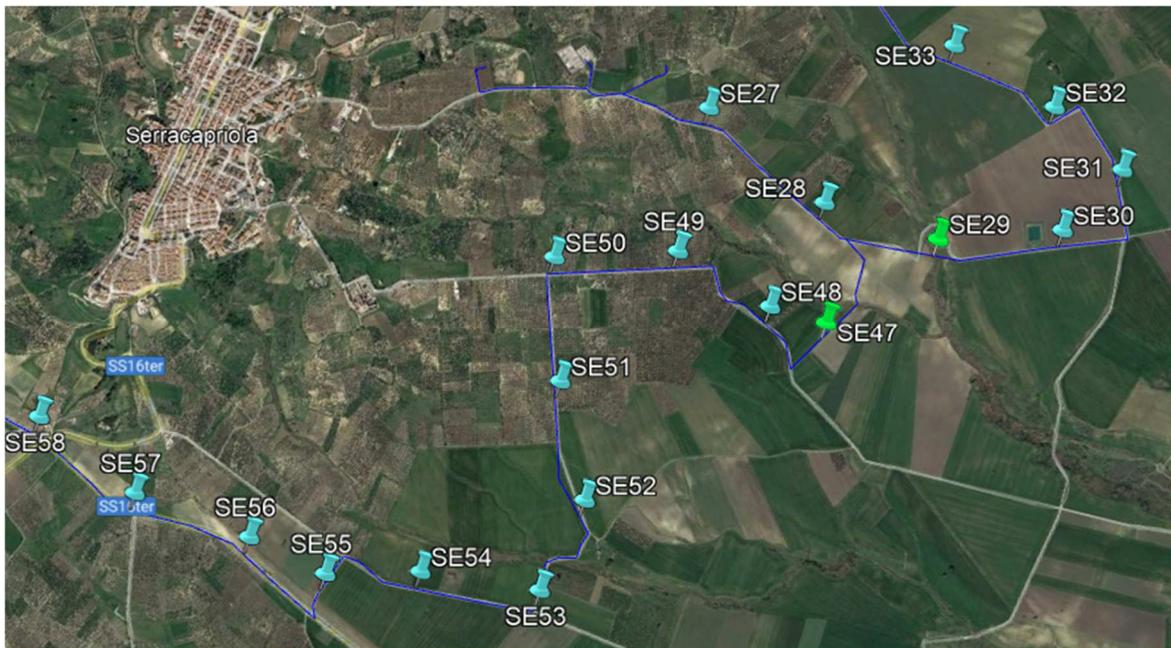




Figura 19 — Ubicazione indagini di caratterizzazione per scavo posa cavidotto di connessione

Nella seguente tabella sono riportate le coordinate metriche dei n.60 punti d'indagine per la caratterizzazione dei terreni dei cavidotti di connessione:

ID punto d'indagine	Latitudine N (m)	Longitudine E (m)
SE27	515267.00	4629085.00
SE28	515812.00	4628828.00
SE29	516292.00	4628799.00
SE30	516766.00	4628956.00
SE31	516940.00	4629252.00
SE32	516614.00	516614.00
SE33	516161.00	4629574.00
SE34	515740.00	4629810.00
SE35	515354.00	4630111.00

SE36	514895.00	4630270.00
SE37	514836.00	4630458.00
SE38	514387.00	4630882.00
SE39	514647.00	4631293.00
SE40	514914.00	4631701.00
SE41	515103.00	4632160.00
SE42	515317.00	4632568.00
SE43	515471.00	4632487.00
SE44	515672.00	4632970.00
SE45	514987.00	4632210.00
SE46	514512.00	4632137.00
SE47	515939.00	4628360.00
SE48	515704.00	4628368.00
SE49	515290.00	4628493.00
SE50	514815.00	4628347.00
SE51	514964.00	4627865.00
SE52	515178.00	4627426.00
SE53	515094.00	4627032.00
SE54	514613.00	4626987.00
SE55	514246.00	4626885.00
SE56	513914.00	4626952.00
SE57	513425.00	4627010.00
SE58	512975.00	4627212.00
SE59	512542.00	4627430.00
SE60	512185.00	4627783.00

SE61	512051.00	4628262.00
SE62	512027.00	4628404.00
SE63	511886.00	4628600.00
SE64	511810.00	4628658.00
SE65	510889.00	4629012.00
SE66	511203.00	4629422.00
SE67	511487.00	4630166.00
SE68	510889.00	4629072.00
SE69	510789.00	4629681.00
SE70	510483.00	4629791.00
SE71	510348.00	4629893.00
SE72	510016.00	4630254.00
SE73	509855.00	4630726.00
SE74	509755.00	4630985.00
SE75	509428.00	4631360.00
SE76	509770.00	4631208.00
SE77	510119.00	4631396.00
SE78	509958.00	4631859.00
SE79	510209.00	4632287.00
SE80	510571.00	4632606.00
SE81	511022.00	4632648.00
SE82	511132.00	4632594.00
SE83	511502.00	4632555.00
SE84	511831.00	4632232.00
SE85	511935.00	4632004.00

SE86	511494.00	4631823.00
------	-----------	------------

Tabella 9.3 – Coordinate metriche indagini di caratterizzazione terreni scavi posa cavidotto di connessione – Saggi con escavatore

In ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R. n° 120/2017 per quanto riguarda le opere infrastrutturali non lineari, ma areali, nella fattispecie lo scavo per le fondazioni delle singole turbine e lo scotico per la realizzazione delle piazzole di carico e deposito temporaneo delle gru, macchine e strumentazioni, si dovranno seguire le indicazioni riportate nell'Allegato 2. Trattasi di scavi tutti interni alle singole aree di installazione delle turbine.

La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a secondo del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo. I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

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

Tabella 9.4 – Tabella 8.1 Allegato 2 D.P.R.n.120/17

L'elaborato QQR-WIND-30_REL001 "Relazione Tecnico Descrittiva" definisce il dimensionamento delle opere di fondazione delle singole turbine WTG, in termini di profondità di scavo e area di posa dei plinti. Pertanto, le informazioni necessarie per la definizione dei punti di prelievo sulla base della superficie area come da tabella di cui sopra, sono state estrapolate dal suddetto elaborato tecnico.

Mentre per quanto riguarda le dimensioni areali delle piazzole di carico e deposito, sia temporanee che permanenti, le informazioni propedeutiche alla redazione del presente documento sono state estrapolate dalla Tavola ELB033 scala 1:250 "Pianta Piazzola di Montaggio e Manutenzione".

Nella seguente tabella sono riassunte, le varie opere di fondazione previste, la relativa superficie e la profondità massima di scavo. Dal momento che la tipologia ed il modello di WTG da porre in opera è la stessa per tutti i n.14 aerogeneratori, sono state considerate le medesime caratteristiche geometriche delle opere di fondazione per tutti i WTG.

ID opera di fondazione	Superficie (mq)	Profondità massima
Scavo per posa plinto	1023	3,9 m da p.c.
Piazzola per posa pale (temporanea)	2038,72	0,3 m da p.c.
Piazzola fissa adiacente il singolo WTG	852	
Piazzola posa braccio gru a tralicci	945	
Piazzola per le gru ausiliarie	90	
Superficie totale (mq)	4 948,72	

Tabella 9.5 – Indagini di caratterizzazione per opere areali – Scavi per fondazioni turbine

In funzione delle superfici delle opere di fondazione, in ottemperanza a quanto previsto dalla Tabella 8.1 Allegato 2 del D.P.R. n.120/17, per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, si prevede la realizzazione di n.4 punti di indagine per ciascun WTG. Per un totale di n.56 punti d'indagine (S1 ÷ S56).

Considerando le profondità massime indicate nella tabella di cui sopra si prevede la realizzazione di:

- n. 42 saggi di scavo spinti fino alla profondità di 0,3 m da p.c., con prelievo di n.42 campioni di terreno nell'intervallo 0,0 m – 0,3 m dal p.c. I saggi di scavo saranno da ubicare in corrispondenza delle aree previste per la realizzazione delle piazzole;
- n. 14 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 3,9 m da p.c., con prelievo di n.3 campioni di terreno per ciascun sondaggio, per un totale di n. 42. I sondaggi a carotaggio continuo

saranno da ubicare in corrispondenza della superficie di scavo dove è prevista la posa in opera del plinto di fondazione.

In ottemperanza a quanto previsto nella Allegato 9 Parte B del D.P.R. n.120/12, per quanto riguarda i campioni di terreno da prelevare in corrispondenza dei sondaggi a c.c., si dovranno prelevare alle seguenti profondità da p.c.:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.;
- n. 1 nell'intervallo 3,0 m – 4,0 m dal p.c.;
- n.1 in un intervallo intermedio rispetto ai primi 2.

Riassumendo, per quanto riguarda la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per le opere infrastrutturali areali di posa dei plinti di fondazione e di realizzazione delle piazzole permanenti e ausiliarie, si prevede il prelievo di un totale di n.84 campioni terreno.

9.2 Procedura di campionamento terreni

Il campionamento dei terreni sarà eseguito attraverso il prelievo di campioni di terreno rappresentativi dello stato qualitativo della matrice suolo superficiale e suolo profondo, al fine di sottoporli ad analisi di laboratorio. In corrispondenza di ogni metro lineare, il terreno sarà caratterizzato mediante il prelievo di almeno 8 incrementi, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenti il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Ogni campione prelevato verrà suddiviso in due aliquote (una per il Laboratorio ed una per eventuali analisi di verifica), previa omogeneizzazione, al fine di ottenere aliquote di campioni significative e rappresentative.

Conformemente a quanto previsto dall'Allegato 4 D.P.R. n° 120/17, i campioni da portare in laboratorio saranno setacciati al fine di scartare la frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

In totale saranno prelevati n. 253 campioni di terreno.

Tutti i campioni saranno univocamente contraddistinti da un'etichetta, riportante le seguenti informazioni:

- il sito di prelievo;
- la data di prelievo;
- il nome identificativo del punto d'indagine;
- la profondità di campionamento.

I campioni di terreno selezionati verranno introdotti in contenitori puliti e decontaminati, adeguati alla conservazione del campione, contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo, della profondità e della data del campionamento. I campioni verranno, inoltre, conservati ad una temperatura di +4°C, fino al loro recapito presso il laboratorio di analisi, provvisto di accreditamento.

9.3 Set analitico

Il set analitico adottato per i campioni di terreno prelevati dai vari tratti di scavo è quello relativo alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR n. 120/2017, riassunto nella tabella seguente.

Parametro	Metodo	U.M.	L.R.
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,4
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,2
Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,4
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	10
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,1
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/kg	2,5
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/kg	0,2
Amianto	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 B	mg/kg	100
BTEXS	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	mg/kg	0,004
IPA (ciascuno)	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	mg/kg	0,0005

Tabella 9.6 – Set analitico campioni di terreno

9.4 Risultati set analitico

Se le analisi condotte sui n. 253 campioni prelevati daranno esito positivo, non presenteranno alcun superamento dei limiti previsti, *Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, allora si procederà al riutilizzo dei terreni per la loro totalità.*

Nel caso in cui, si venissero a registrare dei superamenti allora si procederà con la realizzazione di un Caratterizzazione in corso d'opera.

9.5 Rispetto dei requisiti di qualità ambientale

Ai sensi del D.P.R. 120/2017, i volumi scavati potranno essere riutilizzati in Sito qualora risultino rispettate le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) previste per tutti i parametri con riferimento alla specifica

destinazione d'uso urbanistica (Tabella 1, Colonna A o B, dell'Allegato 5, Parte IV, Titolo 5 del D.Lgs. 152/06), ad eccezione di eventuali valori di fondo naturale definiti dagli Enti.

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui sopra, qualora siano presenti delle matrici ambientali di riporto, queste dovranno essere sottoposte anche al test di cessione per verificare la conformità dei parametri pertinenti ai limiti riportati in Allegato 3 del D.M. 5/02/1998.

BILANCI E GESTIONE DEI MATERIALI

Sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale preliminari e dei fabbisogni di progetto, che ammontano a 11.212 mc, gli interventi in progetto saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale:

- i materiali da riutilizzare in sito, in qualità di sottoprodotto, verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale, ove necessario, o trattamenti specifici, previa autorizzazione degli Enti, ed infine conferiti presso i siti di utilizzo;
- i materiali non conformi saranno gestiti in qualità di rifiuti secondo la normativa vigente;
- approvvigionamento di materiali da siti esterni (cave).

9.6 Deposito intermedio

L'attività di scavo prevede la formazione di cumuli di terreno che verranno stoccati temporaneamente in apposite baie, in attesa di essere riutilizzati oppure smaltiti.

Preliminarmente alla realizzazione delle baie:

1. dovrà essere effettuata una pulizia dell'area;
2. dovrà essere messo in posto del misto granulare (spessore 15 cm) costituito da una miscela non legata di aggregati, ottenuti mediante trattamento di materiali naturali, artificiali o riciclati, e, contestualmente, dovrà essere realizzata una cunetta naturale. Tale cunetta naturale dovrà essere caratterizzata da una pendenza dello 0,5 % e opportune dimensioni, così da consentire la raccolta e il convogliamento delle acque meteoriche verso i rispettivi pozzetti;
3. dovrà essere realizzato un livellamento superficiale, e successivamente, al fine di aumentarne la compattezza, dovrà essere eseguito anche un costipamento mediante idoneo mezzo meccanico (rulli vibranti), prestando particolare attenzione a mantenersi ad idonea distanza dalla cunetta naturale, precedentemente realizzata, così da non modificarne la sezione e la pendenza;
4. dovrà essere garantita una pendenza dell'ordine di 1 % della superficie, così da permettere il naturale deflusso delle acque meteoriche verso la cunetta.

I cumuli verranno adeguatamente protetti da una geomembrana impermeabile che verrà posta sia alla base, per evitare fenomeni di lisciviazione, che superiormente per evitare l'esposizione del terreno stesso ad agenti atmosferici, fissandola adeguatamente.

Inoltre, saranno adottate misure di precauzione al fine di evitare il trasferimento di contaminanti dai terreni alle altre matrici ambientali. Le acque meteoriche saranno convogliate nella cunetta naturale e confluiranno così nei rispettivi pozzetti di raccolta, e, da qui, verranno inviate, per mezzo di una pompa sommergibile, ad idonei serbatoi, così da poter essere caratterizzate e smaltite come rifiuto liquido.

Tali aree avranno superficie e volumetria sufficiente a garantire il tempo di permanenza necessario per l'effettuazione di campionamento e analisi delle terre e rocce da scavo ivi depositate.

I cumuli dovranno essere posizionati, all'interno delle varie baie di stoccaggio temporaneo, mantenendo una distanza di sicurezza tra questi ultimi e la cunetta naturale.

Inoltre, i cumuli prodotti all'interno delle suddette aree dovranno essere suddivisi per tipologia di terreno escavato e le cui massime altezze saranno funzione dell'angolo di riposo dei suddetti depositi.

Si precisa come i terreni destinati al riutilizzo in sito dovranno essere separati all'interno del deposito dai terreni in eccedenza, destinati ad attività estrattive di recupero, e dai terreni non conformi al riutilizzo, destinati a discarica.

Compatibilmente con le specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, le aree di stoccaggio saranno ubicate in prossimità dei vari settori di intervento e saranno opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica. I cumuli, distinti come indicato in precedenza, saranno anch'essi etichettati secondo la loro destinazione d'uso (riutilizzo, esubero, smaltimento).

I materiali di risulta, derivanti dalle operazioni di demolizione della pavimentazione stradale ed altri materiali estranei, saranno gestiti come rifiuti, ovvero saranno distinti per categorie omogenee e stoccati in campo nel rispetto della normativa vigente (Parte IV del D.Lgs n.152/06).

Nello specifico, per quanto riguarda la demolizione dell'asfalto e della relativa fondazione per la realizzazione dello scavo e la relativa posa del cavidotto in AT esterno il sito, si prevede la produzione di:

- 13030 mc di asfalto codice EER presunto 17.03.02;
- 1300 mc di materiale di fondazione, con codice EER presunto 17.09.04.

Saranno gestiti come rifiuti anche i terreni che risulteranno, a valle delle operazioni di caratterizzazione descritte nei capitoli precedenti, non conformi alle CSC.

Si precisa che tutti i rifiuti, una volta caratterizzati mediante attribuzione del codice EER, saranno inviati a impianti di trattamento/smaltimento, privilegiando soluzioni di prossimità.

9.7 Durata del piano di utilizzo

La durata del Piano di Utilizzo, di cui all'art. 14 comma 1 del D.P.R. 120/2017, è pari a circa 2 anni.

L'avvenuto utilizzo del materiale da scavo dovrà essere attestato mediante apposita Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.), redatta in conformità all'Allegato 8 del D.P.R. 120/2017 a conclusione dei lavori di utilizzo.

10 Ipotesi gestione Terre e Rocce da Scavo

Nel presente paragrafo si ipotizza un piano di gestione delle Terre e Rocce da scavo, descritte e dimensionate nei paragrafi precedenti.

E' doveroso precisare che si tratta solamente di un'ipotesi in quanto la reale gestione delle Terre e Rocce da Scavo, sarà dettagliata in maniera definitiva ed esaustiva con la redazione del Piano di Utilizzo, a valle dell'esecuzione delle indagini previste ed elencate nei paragrafi precedenti e della ricezione dei risultati delle analisi chimiche di laboratorio.

Una volta acquisiti I rapporti di prova delle suddette analisi chimiche sarà possibile definire un Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo definitivo.

Nelle tabelle riportate di seguito sono indicate:

- Volumetrie degli scavi previsti, distinti ove possibile tra terreno vegetale e scavo su terreno in posto;
- Volumetrie dei terreni da riutilizzare per rilevati/rinterri e ripristini;
- Volumetrie del materiale scavo e riutilizzato in loco.

E' stato ipotizzata una percentuale di riutilizzo pari all' 80%.

E' stato ipotizzato uno schema logico di flusso per il riutilizzo dei terreni, così dettagliato:

- Per la viabilità interna agli aerogeneratori e per le piazzole permanenti ed ausiliarie, tutti I terreni sono ipoteticamente disponibili per il riutilizzo, ma diretto, ovvero non nello stesso punto in cui sono stati scavati. Il volume di scavo sarà occupato dal pacchetto stradale e il pacchetto di fondazione delle piazzole;
- Per i cavidotti di collegamento tra I WTG, quelli con tipologico 1÷11, sono ipoteticamente disponibili per il riutilizzo, ma indiretto, ovvero non nello stesso punto in cui sono stati scavati. Il rinterro è previsto con terreno da cava.
- Per i cavidotti di collegamento tra I WTG, quelli con tipologico 12÷16, sono ipoteticamente disponibili per il riutilizzo diretto, ovvero da reinserire nello stesso punto in cui sono stati scavati;

- Per i plinti di fondazione, I terreni scavati sono ipoteticamente disponibili per il riutilizzo diretto, ma con un esubero di volumetria.

Scavo per viabilità interna agli aereogeneratori WTG-A:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	5348
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	4278
Totale materiale scavato	5348
Totale materiale riutilizzato in loco	4278

Tabella 10.1 – Ipotesi volumetriche di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-A

Scavo per viabilità interna agli aereogeneratori WTG-B:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	4458
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	3566
Totale materiale scavato	4458
Totale materiale riutilizzato in loco	3566

Tabella 10.2 – Ipotesi volumetriche di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-B

Scavo per viabilità interna agli aereogeneratori WTG-C:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	4225,5
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	3380
Totale materiale scavato	4225,5
Totale materiale riutilizzato in loco	3380

Tabella 10.3 – Ipotesi volumetriche di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-C

Scavo per viabilità interna agli aereogeneratori WTG-D:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	6538
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	5231
Totale materiale scavato	6538
Totale materiale riutilizzato in loco	5231

Tabella 10.4 – Ipotesi volumetriche di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-D

Scavo per viabilità interna agli aerogeneratori WTG-E:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	9466
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	7573
Totale materiale scavato	9466
Totale materiale riutilizzato in loco	7573

Tabella 10.5 – Ipotesi volumetriche di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-E

Scavo per viabilità interna agli aerogeneratori WTG-F:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	6963
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	5570
Totale materiale scavato	6963
Totale materiale riutilizzato in loco	5570

Tabella 10.6 – Ipotesi volumetriche di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-F

Scavo per viabilità interna agli aerogeneratori WTG-G:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	3606
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-

Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	2885
Totale materiale scavato	3606
Totale materiale riutilizzato in loco	2885

Tabella 10.7 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-G

Scavo per viabilità interna agli aerogeneratori WTG-H:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	5415
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	4331
Totale materiale scavato	5415
Totale materiale riutilizzato in loco	4332

Tabella 10.8 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-H

Scavo per viabilità interna agli aerogeneratori WTG-I:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	3673
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	2938
Totale materiale scavato	3673
Totale materiale riutilizzato in loco	2938

Tabella 10.9 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-I

Scavo per viabilità interna agli aerogeneratori WTG-L:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	4398
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	3518
Totale materiale scavato	4398
Totale materiale riutilizzato in loco	3518

Tabella 10.10 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-L

Scavo per viabilità interna agli aereogeneratori WTG-M:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	3813
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	3050
Totale materiale scavato	3813
Totale materiale riutilizzato in loco	3050

Tabella 10.11 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-M

Scavo per viabilità interna agli aereogeneratori WTG-N:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	5613
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	4490
Totale materiale scavato	5613
Totale materiale riutilizzato in loco	4490

Tabella 10.12 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-N

Scavo per viabilità interna agli aereogeneratori WTG-O:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	4670,5
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	3736
Totale materiale scavato	4670,5
Totale materiale riutilizzato in loco	3736

Tabella 10.13 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-O

Scavo per viabilità interna agli aereogeneratori WTG-P:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	6238

Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	4990
Totale materiale scavato	6238
Totale materiale riutilizzato in loco	4990

Tabella 10.14 – Ipotesi volumetriche di riutilizzo per viabilità interna aerogeneratore WTG-P

Scavi per cavidotto di connessione tra gli aerogeneratori-Tipoogico 1÷11:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	32391
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	11169
Riutilizzo per rilevati/rinterri	25913
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	8935
Totale materiale scavato	43560
Totale materiale riutilizzato in loco	34848

Tabella 10.15 – Ipotesi volumetriche di riutilizzo per scavi cavidotto di connessione tra gli aerogeneratori – Tipologico 1÷11

Scavi per cavidotto di connessione tra gli aerogeneratori- Tipoogico 12÷16 (T.O.C):

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	443
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	54
Riutilizzo per rilevati/rinterri	354,4
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	43,4
Totale materiale scavato	497
Totale materiale riutilizzato in loco	398

Tabella 10.16 – Ipotesi volumetriche di riutilizzo per scavi cavidotto di connessione tra gli aerogeneratori – Tipologico 12÷16 (T.O.C.)

Scavi per posa in opera plinti di fondazione WTG:

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	36605
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	7643
Riutilizzo per rilevati/rinterri	29284
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	6114
Totale materiale scavato	44248
Totale materiale riutilizzato in loco	35398

Tabella 10.17 – Ipotesi volumetriche di riutilizzo per scavo posa in opera plinti di fondazione WTG

Scavi per realizzazione piazzole di montaggio e manutenzione (permanenti ed ausiliarie):

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su terreno in posto	-
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	17370
Riutilizzo per rilevati/rinterri	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	13896
Totale materiale scavato	17370
Totale materiale riutilizzato in loco	13896

Tabella 10.18 – Ipotesi volumetrie di riutilizzo per scavi realizzazione piazzole di montaggio e manutenzione

Riassumendo, nell'ipotesi iniziale di una percentuale di riutilizzo dell'80%, si prevedono le seguenti volumetrie totali:

- **Volume totale scavato:** 180100 m³
- **Volume totale scavato su terreno in posto:** 69439 m³
- **Volume totale scavato terreno vegetale:** 110661 m³
- **Volume materiale riutilizzabile come terreno vegetale:** 88529 m³
- **Volume materiale per rilevati/rinterri:** 55551 m³

11 Cave e discariche

In linea con il livello di progettazione definitiva, compreso nella presente fase, è stata eseguita un'analisi della disponibilità sul territorio di siti disponibili al conferimento dei materiali scavati che non soddisferanno i requisiti previsti dal DPR 120/2017 per il riutilizzo in sito, e che, pertanto, saranno gestiti in qualità di rifiuti.

Al fine di appurare la possibilità di soddisfare le esigenze del progetto nell'ambito di un'area non eccessivamente estesa, sono stati individuati gli impianti ubicati in prossimità ai siti di produzione e facilmente raggiungibili.

Nello specifico sono stati quindi presi contatti diretti con i gestori degli impianti, al fine di poter verificare le validità delle autorizzazioni e al fine di reperire informazioni circa i volumi e i codici EER in grado di accogliere.

Pertanto, previa caratterizzazione degli stessi ed attribuzione del relativo codice EER, saranno trasportati in uno dei seguenti impianti (impianti di recupero/smaltimento) elencati nella tabella 6. Si precisa che per tutti gli impianti di seguito riportati è stata già effettuata la verifica dell'accettazione al recupero e/o smaltimento dei codici EER 17.05.04, 17.03.02 e 17.09.04.

Ragione Sociale	Comune	PROV.	Distanza (km)	Scadenza Autorizzazione
Sima Ecologia S.r.l.	San Paolo di Civitate	FG	17	30/06/2027 non pericolosi 11/11/2027 pericolosi
Ecoalba Soc. Coop.Soc	Lucera	FG	60	10/07/2028 non pericolosi 19/06/2028 pericolosi
Energia Pulita S.r.l.	Termoli	CB	27	26/01/2028 non pericolosi
West Molise S.r.l.	Termoli	CB	32	03/07/2024 non pericolosi 28/07/2027 pericolosi

Tabella 11.1 – Impianti di smaltimento/recupero individuati nelle vicinanze dell'area dei WTG

Nella figura seguente è rappresentata l'ubicazione e a distribuzione degli impianti di recupero/smaltimento individuati rispetto all'area geografica di ubicazione dei WTG (Serracapriola-Chieuti).



Figura 20 – Impianti di recupero/smaltimento individuati nelle vicinanze dei WTG

Sono state anche individuate le cave e gli impianti di attività estrattive nelle vicinanze del cantiere, verificandone attraverso la consultazione del portale regionale la validità dell'autorizzazione, al fine di identificare i potenziali siti di approvvigionamento del materiale per i rinterrati.

Nella tabella seguente sono riassunte le informazioni delle cave individuate.

Ragione Sociale/Toponimo	Comune	Località / Indirizzo	Litologia estratta	Distanza (km)
Teknoinerti	Guglionesi(CB)	C.da Perazzetto Zona Industriale	Inerti	33
Vi.Me.Fra Marmi S.r.l.	Apricena(FG)	SS89	Marmo-Calcare-inerti	37
Di Nunzio Giuseppe S.r.l.	Apricena(FG)	S.P. N. 33 KM 8+750	Marmo-Calcare-inerti	36
Conglobix snc	Foggia(FG)	SP 105 (Ex Via Ascoli), Km 12+400	Inerti	60

Tabella 11.2 – Attività estrattive individuate

Nella figura seguente è rappresentata l'ubicazione e a distribuzione delle attività estrattive individuate rispetto all'area di cantiere.

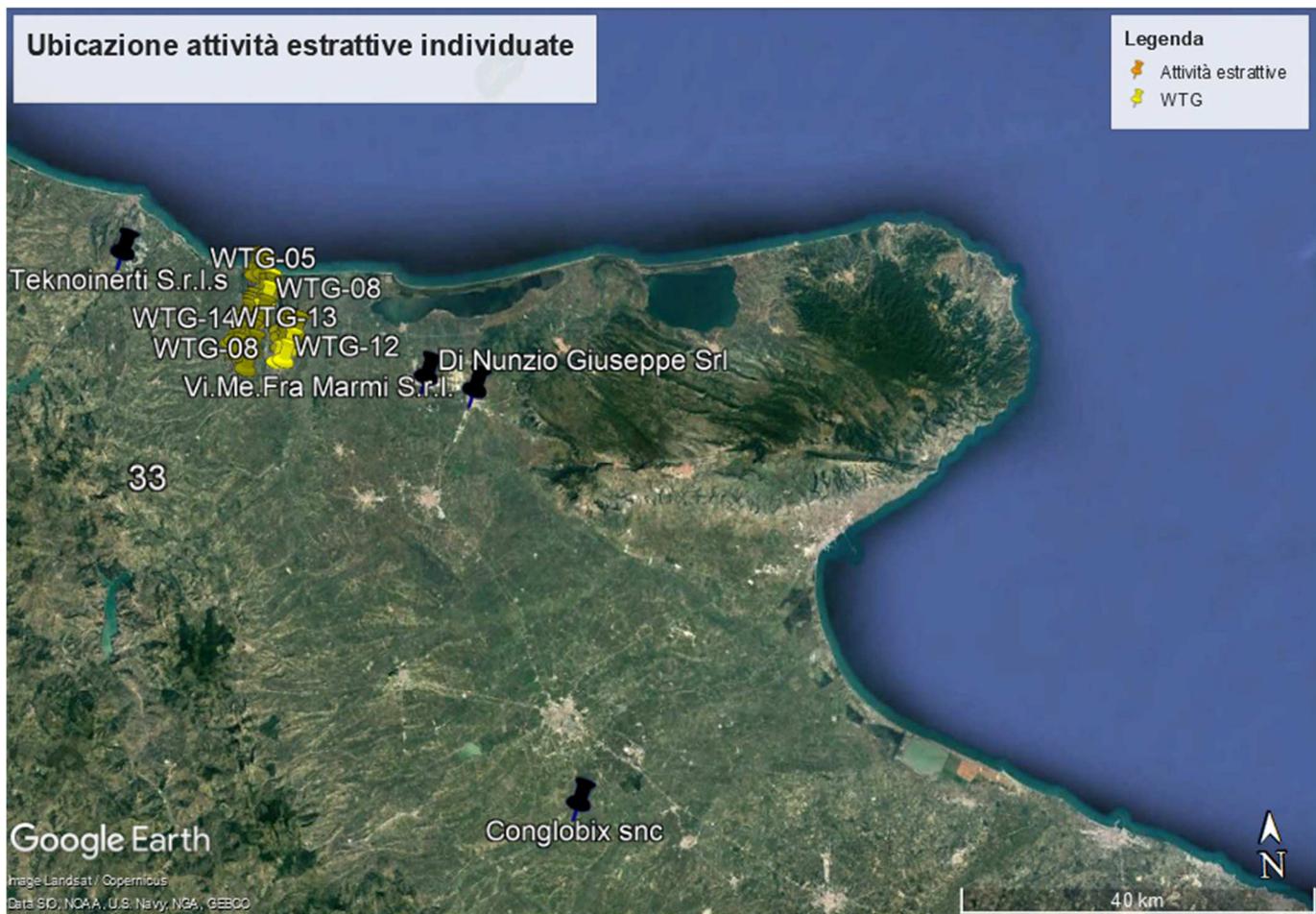


Figura 21 — Attività estrattive individuate

12 Conclusioni

Il presente Piano delle indagini preliminari ai sensi del D.P.R. n.120/17 finalizzato alla redazione del Piano di Utilizzo delle Terre (PUT), redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica 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", ha come obiettivo quello di elaborare un piano di indagini preliminari al fine di definire le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto.

Nel presente documento si fornisce una descrizione sintetica del progetto, delle tecnologie di scavo e dei mezzi che saranno impiegati per la realizzazione delle opere in progetto ed una sintesi della logistica di cantiere, in particolar modo relativamente all'ubicazione dell'area individuata in sede preliminare per lo stoccaggio dei terreni scavi in attesa di caratterizzazione.

Come previsto dal D.P.R. N° 120/2017 per il riutilizzo in Sito dei terreni scavati in qualità di sottoprodotti, si dovranno eseguire delle indagini ambientali preliminari sui terreni.

I risultati ottenuti consentiranno l'elaborazione di un bilancio dei materiali, che fornirà delle prime indicazioni, da verificare nel corso della caratterizzazione dei terreni in corso d'opera, sulla percentuale di materiale potenzialmente riutilizzabile e, di conseguenza, indicazione sui quantitativi di materiali da approvvigionare da siti esterni.

Per la realizzazione delle opere, l'installazione e la messa in esercizio delle turbine WTG, è prevista la realizzazione delle seguenti opere di scavo, distinte, come da Allegato 2 del D.P.R. n.120/17, tra opere infrastrutturali lineari ed areali:

- **Opere areali:**
 - Scavo per realizzazione e posa in opera del plinto di fondazione dell'aerogeneratore;
 - Scotico per realizzazione piazzole di montaggio, manutenzione e deposito macchine, gru e strumentazioni adiacenti sia momentane che permanenti;
- **Opere lineari:**
 - Scavo per la realizzazione delle strade di accesso a ciascun aerogeneratore;
 - Scavo delle trincee per la posa in opera dei cavidotti di connessione tra i diversi aerogeneratori e per la connessione alla cabina di AT Terna;

- Scavo delle trincee per la posa in opera dei cavidotti di connessione tra i diversi aerogeneratori con metodo Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C) (n.9) in corrispondenza dei punti di attraversamento dei corsi d'acqua.

Per quanto concerne le opere infrastrutturali lineari, si prevede la realizzazione, delle seguenti indagini di caratterizzazione:

- n.26 saggi esplorativi per caratterizzazione terreni scavi strade accesso ai WTG;
- n.9 saggi esplorativi per caratterizzazione terreni scavi per la posa del cavidotto di connessione tra I WTG con metodo T.O.C. in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua;
- n. 51 saggi esplorativi per caratterizzazione terreni scavi posa cavidotto di connessione tra I WTG;
- n.14 saggi esplorativi validi per entrambe le caratterizzazioni.

In ottemperanza con quanto previsto dall'Allegato 2 del D.P.R. n° 120/17, vista la profondità degli scavi per le strade di accesso ai WTG (c.a. – 0,4 m dal p.c.) definita nel documento "Relazione interventi su viabilità di trasporto turbine", in ogni punto di campionamento sarà eseguito il prelievo di n.1 campione di terreno nell'intervallo (0,0 m – 0,4 m dal p.c.); per un totale di n. 26 campioni di terreno.

Mentre per quanto riguarda gli scavi per la posa del cavidotto di connessione tra I WTG, ipotizzando uno scavo ($L=1,0$ m $P_{max}= 1,5$ m), in ogni punto di campionamento sarà eseguito il prelievo delle seguenti quantità di campioni:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.;
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 1,5 m dal p.c.;

Per la caratterizzazione dei terreni degli scavi per la posa del cavidotto di connessione tra I WTG con metodo T.O.C., ipotizzando uno scavo ($L= 1,0$ m $P_{max}= 2,3$ m) in ogni punto di campionamento sarà eseguito il prelievo delle seguenti quantità di campioni:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.;
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 2,0 m dal p.c.;
- n. 1 nell'intervallo 2,0 m – 2,3 m dal p.c.;

Per quanto riguarda i n.14 saggi di scavo (SE1, SE2, SE4, SE7, SE10, SE11, SE12, SE13, SE16, SE19, SE22, SE23, SE25 ed SE26) validi per entrambe le caratterizzazioni, saranno prelevati n.2 campioni per ciascun saggio, con le seguenti profondità:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.;
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 1,5 m dal p.c.;

Di conseguenza, per quanto riguarda la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per le opere infrastrutturali lineari, si prevede il prelievo di un totale di n.169 campioni terreno, di cui:

- n.12 (0,0 ÷ 0,4 m da p.c.) da SE3, SE5, SE6, SE8, SE9, SE14, SE15, SE17, SE18, SE20, SE21, SE24;
- n.74 (0,0 ÷ 1,0 m da p.c.) da SE1, SE2, SE4, SE7, SE10, SE11, SE12, SE13, SE16, SE19, SE22, SE23, SE25, SE26 e da SE27÷ SE86;
- n.65 (1,0 ÷ 1,5 m da p.c.) da SE1, SE2, SE4, SE7, SE10, SE11, SE12, SE13, SE16, SE19, SE22, SE23, SE25, SE26, SE27, SE28, SE30÷SE44, SE46, SE48÷SE61, SE65, SE66, SE68, SE69, SE71÷SE73, SE76÷SE81, SE83÷SE86;
- n. 9 (1,0 ÷ 2,0 m da p.c.) SE29, SE45, SE47, SE62, SE63, SE67, SE70, SE74, SE75, SE82;
- n. 9 (2,0 m ÷ 2,3 m dal p.c.) SE29, SE45, SE47, SE62, SE63, SE67, SE70, SE74, SE75, SE82.

In ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R. n° 120/2017 per quanto riguarda le opere infrastrutturali non lineari, ma areali, nella fattispecie lo scavo per le fondazioni delle singole turbine e lo scotico per la realizzazione delle piazzole di carico e deposito temporaneo delle gru, macchine e strumentazioni, si dovranno seguire le indicazioni riportate nell'Allegato 2. Trattasi di scavi tutti interni alle singole aree di installazione delle turbine.

In funzione delle superfici delle opere di fondazione, per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, si prevede la realizzazione di n.4 punti di indagine per ciascun WTG. Per un totale di n.56 punti d'indagine (S1 ÷ S56).

Considerando le profondità massime di scavo, si prevede la realizzazione di:

- n. 42 saggi di scavo spinti fino alla profondità di 0,3 m da p.c., con prelievo di n.42 campioni di terreno nell'intervallo 0,0 m – 0,3 m dal p.c. I saggi di scavo saranno da ubicare in corrispondenza delle aree previste per la realizzazione delle piazzole;
- n. 14 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 3,9 m da p.c., con prelievo di n.3 campioni di terreno per ciascun sondaggio, per un totale di n. 42. I sondaggi a carotaggio continuo saranno da ubicare in corrispondenza della superficie di scavo dove è prevista la posa in opera del plinto di fondazione.

In ottemperanza a quanto previsto nella Allegato 9 Parte B del D.P.R. n.120/12, per quanto riguarda i campioni di terreno da prelevare in corrispondenza dei sondaggi a c.c., si dovranno prelevare alle seguenti profondità da p.c.:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.;
- n. 1 nell'intervallo 3,0 m – 4,0 m dal p.c.;
- n.1 in un intervallo intermedio rispetto ai primi 2.

Riassumendo, per quanto riguarda la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per le opere infrastrutturali areali di posa dei plinti di fondazione e di realizzazione delle piazzole permanenti e ausiliarie, si prevede il prelievo di un totale di n.84 campioni terreno.

I campioni di terreno prelevati dovranno essere spediti, a temperatura controllata, ad un laboratorio di analisi chimiche accreditato, adottando il set analitico definito nellq Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR n. 120/2017, comprensivo di IPA e BTEXS.

Se le analisi condotte sui n. 253 campioni prelevati daranno esito positivo, non presenteranno alcun superamento dei limiti previsti, Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, allora si procederà al riutilizzo dei terreni per la loro totalità.

Nel caso in cui, si venissero a registrare dei superamenti allora si procederà con la realizzazione di un Caratterizzazione in corso d'opera.

Al fine di minimizzare gli impatti ambientali del cantiere sono state definite nel presente documento le procedure operative per il deposito intermedio dei terreni scavi e le modalità di trasporto dei materiali.

Nel presente documento si ipotizza un piano di gestione delle Terre e Rocce da scavo, descritte e dimensionate nei paragrafi precedenti.

E' doveroso precisare che si tratta solamente di un'ipotesi in quanto la reale gestione delle Terre e Rocce da Scavo, sarà dettagliato in maniera definitiva ed esaustiva con la redazione del Piano di Utilizzo, a valle dell'esecuzione delle indagini previste ed elencate nei paragrafi precedenti e della ricezione dei risultati delle analisi chimiche di laboratorio.

Una volta acquisiti i rapporti di prova delle suddette analisi chimiche sarà possibile definire un Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo definitivo.

E' stato ipotizzata una percentuale di riutilizzo pari all' 80%.

E' stato ipotizzato anche uno schema logico di flusso per il riutilizzo dei terreni.

Riassumendo, nell'ipotesi iniziale di una percentuale di riutilizzo dell'80%, si prevedono le seguenti volumetrie totali:

- **Volume totale scavato:** 180100 m³
- **Volume totale scavato su terreno in posto:** 69439 m³
- **Volume totale scavato terreno vegetale:**110661 m³
- **Volume materiale riutilizzabile come terreno vegetale:**88529 m³
- **Volume materiale per rilevati/rinterri:** 55551 m³

In linea con il livello di progettazione definitiva, compreso nella presente fase, è stata eseguita un'analisi della disponibilità sul territorio di siti disponibili al conferimento dei materiali scavati che non soddisferanno i requisiti previsti dal DPR 120/2017 per il riutilizzo in sito, e che, pertanto, saranno gestiti in qualità di rifiuti.

E' stata inoltre fornita una stima delle tipologie di rifiuto potenzialmente presenti in cantiere, tra cui i prodotti delle operazioni di la demolizione dell'asfalto e della relativa fondazione per la realizzazione dello scavo e la relativa posa del cavidotto in AT esterno il sito.

Nello specifico si stima una produzione dei suddetti rifiuti di demolizione, come di seguito:

- 13030 mc di asfalto codice EER presunto 17.03.02;
- 1300 mc di materiale di fondazione, con codice EER presunto 17.09.04.

Sono stati individuati impianti di recupero/smaltimento con ubicazione prossima ai siti di produzione e facilmente raggiungibili.

Nello specifico sono stati quindi presi contatti diretti con i gestori degli impianti, al fine di poter verificare le validità delle autorizzazioni e al fine di reperire informazioni circa i volumi e i codici EER (presumibilmente 17.05.04/03, 17.03.02 e 17.09.04) in grado di accogliere.

Sono stati individuati n.4 impianti potenzialmente conformi ad accogliere i rifiuti prodotti.

Sono state anche individuate le cave e gli impianti di attività estrattive nelle vicinanze del cantiere, verificandone attraverso la consultazione del portale regionale la validità dell'autorizzazione, al fine di identificare i potenziali siti di approvvigionamento del materiale per i rinterri.

