



Green Power

Engineering &amp; Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.25.IT.W.09317.00.019.02

PAGE

1 di/of 42

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# INTEGRALE RICOSTRUZIONE DELL' IMPIANTO EOLICO "GANGI", UBICATO NEL COMUNE DI GANGI (PA)

## PROGETTO DEFINITIVO

### Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo

File: GRE.EEC.K.25.IT.W.09317.00.019.02 - Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
02	04/12/2023	Recepimento richieste di integrazione MASE. Integrato paragrafo 7 a pag.41 (richiesta di integrazione nr. 9.1.2). Aggiunti paragrafi 5.1, 5.2 alle pagg. 35 e 36 ( richieste di integrazione nr. 9.1.3 e 9.1.4) e paragrafo 8 e Cartografia punti prelievo a pag. 42 (richiesta di integrazione nr. 9.1.1)	A.Ottoboni	G. Alfano M. Iaquina	P.Polinelli
01	27/10/2022	Risoluzione commenti	V. Nuzzo	G. Alfano	P. Polinelli
00	25/08/2022	Prima Emissione	S. Brizzi	G. Alfano	L. Lavazza

#### GRE VALIDATION

<i>T. Giudici</i>	<i>G. Papa</i>	<i>L. Iacofano</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT <b>Gangi</b>	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	<b>GRE</b>	<b>EEC</b>	<b>K</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>I</b>	<b>T</b>	<b>W</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0</b>

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

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

**INDEX**

1. INTRODUZIONE .....	3
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE .....	3
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE .....	3
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....	4
2.1. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE (FASE 1) .....	5
2.1.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE PRESENTI .....	5
2.1.2. ATTIVITA' DI DISMISSIONE .....	6
2.2. REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2) .....	8
2.2.1. LAYOUT DI PROGETTO .....	9
2.2.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO .....	10
2.3. ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3) .....	21
2.4. DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 4) .....	22
3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE .....	22
3.1. INQUADRAMENTO GENERALE .....	22
3.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	24
3.3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	25
3.4. INQUADRAMENTO IDROLOGICO .....	25
3.5. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	27
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	28
4.1. ANALISI DETTAGLIATA DELL'AREA .....	32
4.1.1. STRATIGRAFIA DI DETTAGLIO .....	32
5. RICOGNIZIONE SITI CONTAMINATI O POTENZIALMENTE CONTAMINATI .....	35
5.1. SITI CONTAMINATI DI INTERESSE NAZIONALE E REGIONALE .....	35
5.2. SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI .....	36
6. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	36
6.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	36
6.2. NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO .....	38
6.3. MODALITA' ESECUTIVE DEI CAMPIONAMENTI .....	39
6.4. PARAMETRI DA DETERMINARE .....	40
7. LE MODALITÀ E LE VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO .....	40
8. CARTOGRAFIA CON INDIVIDUAZIONE PUNTI DI PRELIEVO .....	42

## 1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Power Italia Srl ("EGP Italia") di redigere il progetto definitivo per il potenziamento dell'esistente impianto eolico ubicato nel Comune di Gangi (PA), costituito da 32 turbine eoliche (WTG), di potenza 0,85 MW ciascuna, per un totale di 27,2 MW installati.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori dell'impianto viene convogliata tramite cavidotto interrato MT, alla Sottostazione di trasformazione MT/AT ubicata in adiacenza della Stazione E-distribuzione "Monte Zimmara", collegata alla linea 150 kV "Petralia - Nicosia".

La soluzione di connessione che verrà adottata per il nuovo impianto in progetto ricalcherà l'esistente, prevedendo dunque una connessione in AT alla Stazione elettrica di AT Monte Zimmara, riadeguando l'infrastruttura esistente alla nuova taglia dell'impianto.

L'intervento in progetto prevede l'integrale ricostruzione dell'impianto, tramite l'installazione di nuove turbine eoliche, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, che consente di ridurre il numero di macchine da 32 a 7, diminuendo oltre agli altri aspetti anche l'impatto visivo, in particolare il cosiddetto "effetto selva". Inoltre, la maggior efficienza dei nuovi aerogeneratori comporta un aumento considerevole dell'energia specifica prodotta, riducendo in maniera proporzionale la quantità di CO2 equivalente.

La fase di cantiere per la realizzazione del nuovo impianto eolico comporterà la produzione di terre e rocce da scavo, per le quali è previsto il massimo riutilizzo del materiale scavato nello stesso sito di produzione, conferendo a discarica o centri di recupero le sole quantità eccedenti e per le quali non si è potuto prevedere un riutilizzo in sito.

Per poter procedere al riutilizzo in sito (escludendo, quindi, le terre e rocce dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti), è necessario verificare che esse siano conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (così come integrato dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28) e dell'art. 24, commi 1 e 6 del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. Inoltre, dato che il progetto in esame è sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale, risultano applicabili anche i commi 3, 4 e 5 del DPR 120/2017. In particolare, ai sensi del comma 3 dell'art. 24 del DPR120/2017, è stato redatto il presente "Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo".

### 1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Enel Green Power Italia Srl., in qualità di soggetto proponente del progetto, è una società del Gruppo Enel che si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili facente capo a Enel Green Power Spa.

Il Gruppo Enel, tramite la controllata Enel Green Power Spa, è presente in 28 Paesi nei 5 continenti con una capacità gestita di oltre 46 GW e più di 1200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato dalle seguenti tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

### 1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione costituisce il "Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo" ed è costituita dai seguenti capitoli, così come identificati dall'art. 24 del DPR120/2017:

- La descrizione delle opere da realizzare (Capitolo 2);
- L'inquadramento ambientale del sito (Capitolo 3);
- L'inquadramento geologico del sito (Capitolo 4);

- La ricognizione dei siti contaminati o potenzialmente contaminati nei pressi dell'area di cantiere per la realizzazione del nuovo impianto (Capitolo 5);
- La proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori (Capitolo 6);
- Le volumetrie previste delle terre e rocce da scavo (Capitolo 7);
- La cartografia con l'individuazione dei punti di prelievo delle terre e rocce da scavo per la loro caratterizzazione (Capitolo 8).

## 2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Il presente progetto riguarda l'integrale ricostruzione di un impianto eolico attualmente in esercizio. Le opere prevedono quindi la dismissione degli aerogeneratori attualmente in funzione e la loro sostituzione con macchine di tecnologia più avanzata, con dimensioni e prestazioni superiori. Contestualmente all'installazione delle nuove turbine, verrà adeguata la viabilità esistente e saranno realizzati i nuovi cavidotti interrati in media tensione per la raccolta dell'energia prodotta.

In sintesi, le fasi dell'intero progetto prevedono:

1. Dismissione dell'impianto esistente;
2. Realizzazione del nuovo impianto;
3. Esercizio del nuovo impianto;
4. Dismissione del nuovo impianto.

L'impianto eolico attualmente in esercizio è ubicato nel territorio del Comune di Gangi (PA) ed è composto da 32 aerogeneratori, tutti di potenza nominale pari a 0,85 MW, per una potenza totale di impianto di 27,2 MW.

Gli aerogeneratori esistenti e il sistema di cavidotti in media tensione interrati per il trasporto dell'energia elettrica saranno smantellati e dismessi. Le fondazioni in cemento armato saranno demolite fino ad 1 m di profondità dal piano campagna.

L'intervento di integrale ricostruzione prevede l'installazione di 7 nuovi aerogeneratori di ultima generazione, con dimensione del diametro fino a 170 m e potenza massima pari a 6,0 MW ciascuno. La viabilità interna al sito sarà mantenuta il più possibile inalterata, in alcuni tratti saranno previsti solo degli interventi di adeguamento della sede stradale mentre in altri tratti verranno realizzati alcune piste ex novo, per garantire il trasporto delle nuove pale in sicurezza e limitare per quanto più possibile i movimenti terra. Si cercherà in ogni caso di seguire e assecondare lo sviluppo morfologico del territorio.

Sarà parte dell'intervento anche la posa del nuovo sistema di cavidotti interrati MT in sostituzione di quelli attualmente in esercizio.

L'intervento di integrale ricostruzione prevede di sfruttare la sottostazione elettrica già presente nel Comune di Gangi (PA), la quale si conetterà, alla stazione elettrica di AT "Monte Zimmara", di proprietà di E-distribuzione come indicato nella STMG fornita dalla stessa.

Le caratteristiche del nuovo impianto eolico di integrale ricostruzione oggetto del presente studio sono sintetizzate nella Tabella 1.

**Tabella 1: Caratteristiche impianto**

Nome impianto	Gangi
Comune	Gangi (PA)
Coordinate baricentro UTM zona 33 N	434815,00 m E 4179194,00 m N

Potenza nominale	42,00 MW
Numero aerogeneratori	7
Aerogeneratori (potenza, diametro rotore, altezza mozzo)	fino a 6,00 MW, fino a 170 m, fino a 115 m
Trasformatore (numero, potenza, livelli di tensione)	1x, 40/47 MVA, 150/33 kV

Nel presente Studio l'attività di dismissione dell'impianto esistente e la costruzione del nuovo impianto sono state considerate come attività distinte ed identificate come Fase 1 (dismissione) e Fase 2 (costruzione), al fine di descrivere in maniera chiara le differenze delle due attività ed identificare i loro impatti. Tuttavia, è da tener presente che le due attività si svolgeranno quanto più possibile in parallelo, per cercare di minimizzare la durata degli interventi previsti in fase di cantiere e i conseguenti potenziali impatti, oltre che per limitare la mancata produzione dell'impianto.

I seguenti paragrafi descrivono più nel dettaglio le diverse fasi ed attività che caratterizzano il progetto in studio.

## **2.1. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE (FASE 1)**

La prima fase del progetto consiste nello smantellamento dell'impianto attualmente in esercizio. La dismissione comporterà in primo luogo l'adeguamento delle piazzole e della viabilità per poter allestire il cantiere, sia per la dismissione delle opere giunte a fine vita, sia per la costruzione del nuovo impianto; successivamente si procederà con lo smontaggio dei componenti dell'impianto ed infine con l'invio dei materiali residui a impianti autorizzati ad effettuare operazioni di recupero o smaltimento.

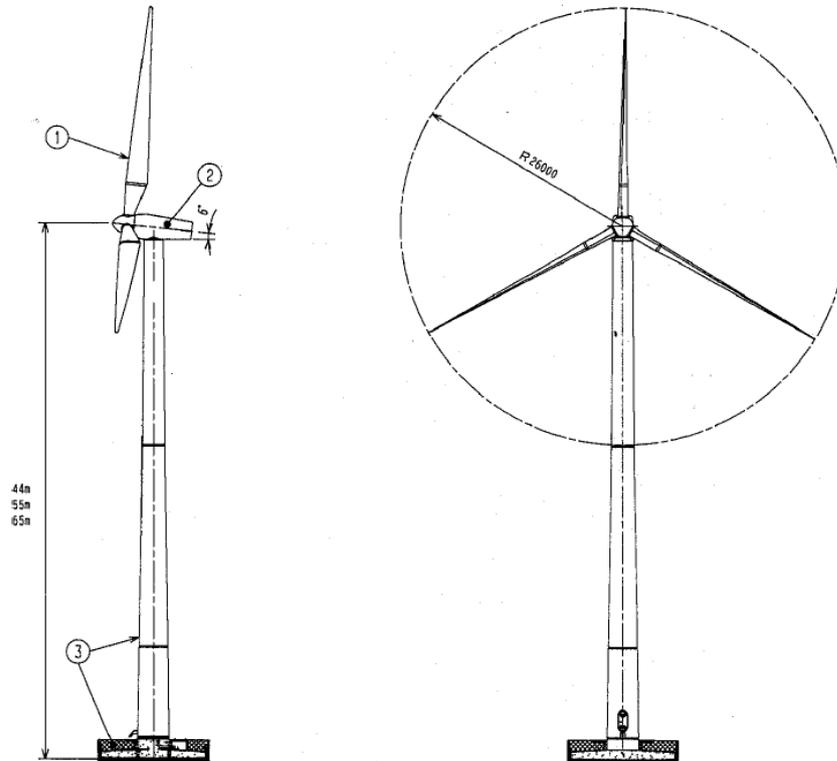
Non saranno oggetto di dismissione tutte le infrastrutture utili alla realizzazione del nuovo parco potenziato, come la viabilità esistente, le opere idrauliche ad essa connesse e le piazzole esistenti, nei casi in cui coincidano parzialmente con le nuove piazzole di montaggio

### **2.1.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE PRESENTI**

La configurazione dell'impianto eolico attualmente in esercizio è caratterizzata da:

- 32 aerogeneratori, di potenza pari a 0,85 MW ciascuno;
- 32 piazzole con relative piste di accesso;
- Sistema di cavidotti interrati MT per il collettamento dell'energia prodotta. Il tracciato del cavidotto comprende sia tratti interrati che un tratto aereo e termina ai quadri MT presenti nella Sottostazione elettrica presente in sito.

Gli aerogeneratori, della potenza nominale pari a 0,85 MW ciascuno, sono del tipo con torre tronco-conica. Le tre parti principali da cui è costituito questo tipo di turbina eolica sono la torre di supporto, la navicella e il rotore. A sua volta il rotore è formato da un mozzo al quale sono montate le tre pale.



**Figura 2-1: Dimensioni principali di un aerogeneratore da 0,85 MW**

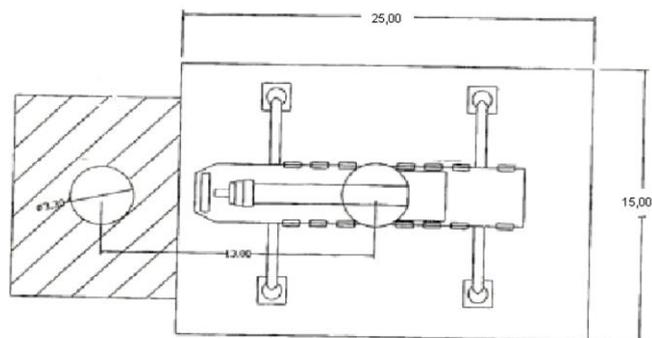
La navicella è montata alla sommità della torre tronco-conica, ad un'altezza di circa 55 metri. Al suo interno è presente l'albero "lento", calettato al mozzo, e l'albero "veloce", calettato al generatore elettrico. I due alberi sono in connessione tramite un moltiplicatore di giri o gearbox. All'interno della navicella è altresì presente il trasformatore MT/BT.

Il rotore della turbina ha un diametro di 52 metri, composto da tre pale di lunghezza pari a 25,3 metri ciascuna. L'area spazzata complessiva ammonta a 2.124 m<sup>2</sup>.

### **2.1.2. ATTIVITA' DI DISMISSIONE**

La fase di dismissione prevede un adeguamento preliminare delle piazzole e della viabilità interna esistente per consentire le corrette manovre della gru e per inviare i prodotti dismessi dopo lo smontaggio verso gli impianti di riciclo o dismissione.

Si adegueranno tutte le piazzole, laddove necessario, predisponendo una superficie di 25x15 m sulla quale stazionerà la gru di carico per lo smontaggio del rotore ed una superficie di 6 m x 6 m sulla quale verrà adagiato il rotore.



**Figura 2-2: Spazio di manovra per gru**



**Figura 2-3: Ingombro del rotore a terra**

In secondo luogo, le operazioni di smantellamento saranno eseguite secondo le seguenti procedure, in conformità con la comune prassi da intraprendere per il completo smantellamento di un parco eolico:

1. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate (la torre è composta da 3 sezioni);
4. Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
5. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza quali:
  - a. Cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
  - b. Cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e raccolta MT.

La parziale rimozione delle fondazioni, per massimizzare la quantità di materiale recuperabile, seguirà procedure (taglio ferri sporgenti, riduzione dei rifiuti a piccoli cubi) tali da rendere il rifiuto utilizzabile nel centro di recupero.

Al termine delle operazioni di smontaggio, demolizione e rimozione sopra descritte, verranno

eseguite le attività volte al ripristino delle aree che non saranno più interessate dall'installazione del nuovo impianto eolico, tramite l'apporto e la stesura di uno strato di terreno vegetale che permetta di ricreare una condizione geomorfologica il più simile possibile a quella precedente alla realizzazione dell'impianto.

La fase di dismissione dell'impianto esistente è ampiamente descritta nel piano di dismissione dell'impianto esistente GRE.EEC.R.99.IT.W.09317.00.027 - Piano di dismissione dell'impianto esistente e nell'elaborato GRE.EEC.D.25.IT.W.09317.12.013 - Tipologico fondazione demolizione.

## 2.2. REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2)

La seconda fase del progetto, che consiste nella realizzazione del nuovo impianto eolico, si svolgerà in parallelo con lo smantellamento dell'impianto esistente.

La predisposizione del layout del nuovo impianto è stata effettuata conciliando i vincoli identificati dalla normativa con i parametri tecnici derivanti dalle caratteristiche del sito, quali la conformazione del terreno, la morfologia del territorio, le infrastrutture già presenti nell'area di progetto e le condizioni anemologiche. In aggiunta, si è cercato di posizionare i nuovi aerogeneratori nell'ottica di integrare il nuovo progetto in totale armonia con le componenti del paesaggio caratteristiche dell'area di progetto.

La prima fase della predisposizione del layout è stata caratterizzata dall'identificazione delle aree non idonee per l'installazione degli aerogeneratori, evidenziate ed individuate dall'analisi vincolistica.

Successivamente, al fine di un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico dell'area circostante, sono state seguite le indicazioni contenute nelle Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010, in particolare dei seguenti indirizzi:

- Disposizione delle macchine a mutua distanza sufficiente a contenere e minimizzare le perdite per effetto scia. Sono comunque sempre rispettate le distanze minime di 3 diametri tra un aerogeneratore e l'altro;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.

A valle della fase di identificazione delle aree non idonee effettuata tramite cartografia, sono stati condotti sopralluoghi (gennaio 2022) con specialisti delle diverse discipline coinvolte (ingegneri ambientali, ingegneri civili, geologi, archeologi ed agronomi), mirati ad identificare le aree maggiormente indicate per le nuove installazioni dal punto di vista delle caratteristiche geomorfologiche dell'area.

Le nuove posizioni degli aerogeneratori per l'installazione in progetto sono state stabilite in maniera da ottimizzare la configurazione dell'impianto in funzione delle caratteristiche anemologiche e di riutilizzare il più possibile la viabilità già esistente, minimizzando dunque l'occupazione di ulteriore suolo libero. A tal riguardo, è stato ritenuto di fondamentale importanza nella scelta del layout il massimo riutilizzo delle aree già interessate dall'installazione attuale, scegliendo postazioni che consentissero di contenere il più possibile l'apertura di nuovi tracciati stradali e i movimenti terra.

Il layout dell'impianto eolico è quello che è risultato essere il più adeguato a valle dello studio e dell'osservazione dei seguenti aspetti:

- Esclusione delle aree non idonee;
- Rispetto dei vincoli ambientali e paesaggistici;

- Linee Guida D.M. 10 settembre 2010;
- Massimo riutilizzo delle infrastrutture presenti;
- Ottimizzazione della risorsa eolica;
- Minima occupazione del suolo;
- Contenimento dei volumi di scavo.

### 2.2.1. LAYOUT DI PROGETTO

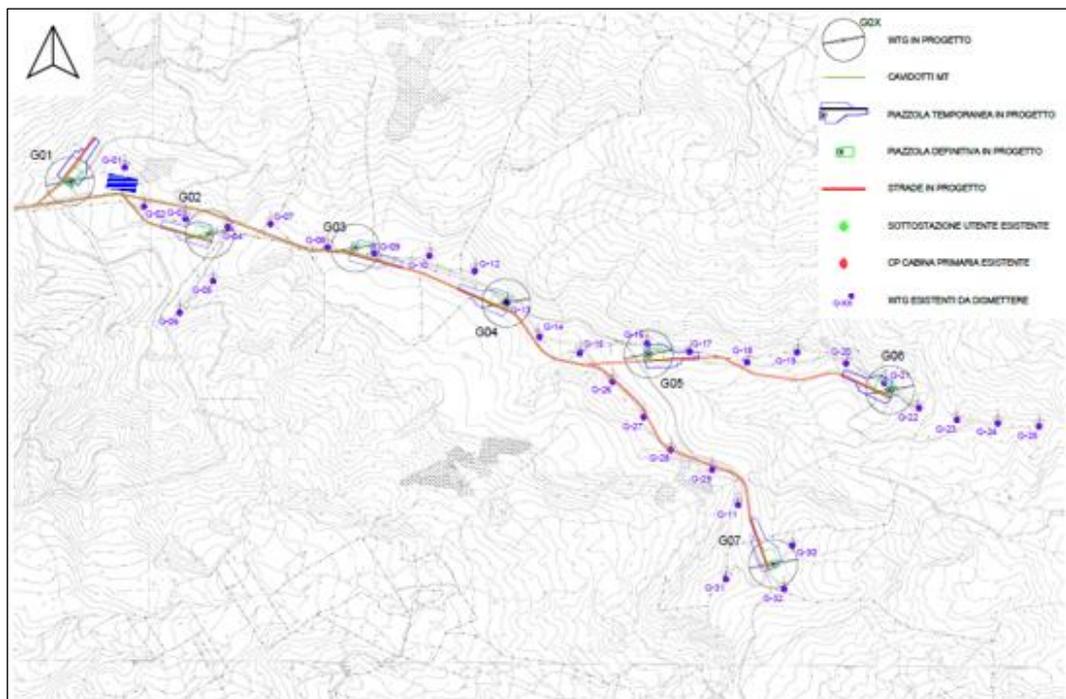
Le turbine eoliche dell’impianto attualmente in esercizio sono installate sui crinali dei rilievi presenti nell’area di progetto, e la loro posizione segue dunque delle linee ben definite ed individuabili dall’orografia.

Gli aerogeneratori del progetto di integrale ricostruzione verranno posizionate ovviamente sui medesimi crinali, riutilizzando le aree già occupate dall’impianto esistente.

Nello specifico, l’area di progetto è collocata lungo l’allineamento M. Zimmara - Bronte, dove i termini argillosi- quarzoarenitici si dispongono in grossi allineamenti diretti prevalentemente in direzione Est-Ovest.

La dorsale di Monte Zimmara costituisce lo spartiacque del Fiume Salso - Imera Meridionale e le opere in progetto sono ubicate nella parte sommitale del crinale e quindi non interferiscono sostanzialmente con la circolazione idrica superficiale

Di seguito è riportato uno stralcio dell’inquadramento su CTR del nuovo impianto, sia per l’area in cui sono localizzati gli aerogeneratori in progetto che per quella relativa alla stazione MT/AT e al punto di consegna, mentre per un inquadramento di maggior dettaglio si rimanda al documento GRE.EEC.D.25.IT.W.09317.00.026- Inquadramento impianto eolico su CTR:



**Figura 2-4: Stralcio inquadramento su CTR, aerogeneratori, strade interne e piazzole**

La viabilità esistente permette di raggiungere l’impianto attraverso la strada statale SS 120 che collega l’A19 fino alla strada provinciale SP 14 passando per l’abitato di Gangi, l’accesso al sito prevede, dunque, l’utilizzo della strada comunale “Nasari Santa Caterina” che dalla Località “Santo Spirito”, posta alle pendici dell’abitato di Gangi, si dirama in direzione Monte Zimmara. Per maggiori dettagli si rimanda all’elaborato grafico:

“GRE.EEC.D.25.IT.W.09317.12.015 – Modifiche viabilità esistente”.

L’impianto eolico di nuova realizzazione sarà composto da tre sottocampi, in ciascuno di essi gli aerogeneratori saranno collegati in entra-esce con linee in cavo, e si collegheranno al quadro di media tensione installato all’interno del fabbricato della stazione di trasformazione.

La sottostazione elettrica di trasformazione (SSU MT/AT) si trova nel Comune di Gangi. Tale sottostazione è situata in prossimità della cabina primaria di AT “Monte Zimmara”, di proprietà di E-distribuzione, la quale costituirà il punto di connessione dell’impianto alla RTN, come da Preventivo di connessione (STMG).



Figura 2-5: Stralcio di inquadramento su CTR, SSE MT/AT e Cabina Primario

## 2.2.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO

### 2.2.2.1. Aerogeneratori

L’aerogeneratore è una macchina rotante che converte l’energia cinetica del vento dapprima in energia meccanica e poi in energia elettrica ed è composto da una torre di sostegno, dalla navicella e dal rotore.

L’elemento principale dell’aerogeneratore è il rotore, costituito da tre pale montate su un mozzo; il mozzo, a sua volta, è collegato al sistema di trasmissione composto da un albero supportato su dei cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. L’albero è collegato al generatore elettrico. Il sistema di trasmissione e il generatore elettrico sono alloggiati a bordo della navicella, posta sulla sommità della torre di sostegno. La navicella può ruotare sull’asse della torre di sostegno, in modo da orientare il rotore sempre in direzione perpendicolare alla direzione del vento.

Oltre ai componenti sopra elencati, vi è un sistema che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell’orientamento della navicella, detto controllo dell’imbardata, che permette l’allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

La torre di sostegno è di forma tubolare tronco-conica in acciaio, costituita da conchi componibili. La torre è provvista di scala a pioli in alluminio e montacarico per la salita.

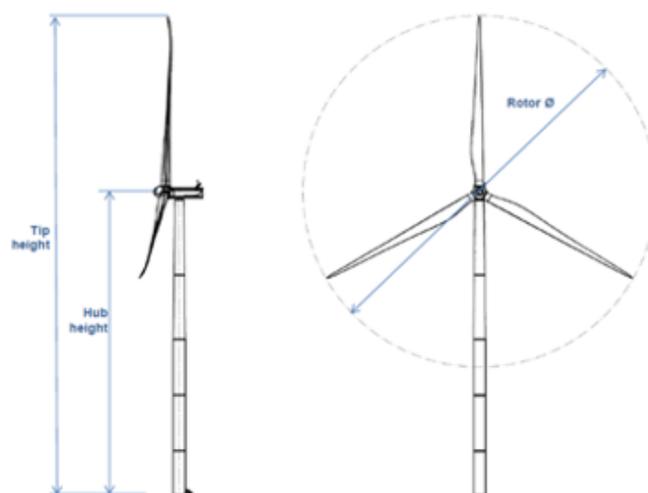
Gli aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. La potenza nominale delle turbine previste sarà pari a massimo 6,0 MW. La tipologia e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno comunque individuati in seguito alla fase di acquisto delle macchine e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,0 MW:

Potenza nominale	6,0 MW
Diametro del rotore	170 m
Lunghezza della pala	83,5 m
Corda massima della pala	4,5 m
Area spazzata	22.698 m <sup>2</sup>
Altezza al mozzo	115 m
Classe di vento IEC	IIIA
Velocità cut-in	3 m/s
V nominale	10 m/s
V cut-out	25 m/s

**Tabella 2: Caratteristiche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,0 MW**

Nell'immagine seguente è rappresentata una turbina con rotore di diametro pari a 170 m e potenza fino a 6,0 MW:



Diametro rotore (Rotor  $\Phi$ ) 170 m  
 Altezza mozzo (Hub height) 115 m  
 Altezza massima (Tip height) 200 m

**Figura 2-6. Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,0 MW**

Ogni aerogeneratore è equipaggiato di generatore elettrico asincrono, di tipo DFIG (Directly Fed Induced Generator) che converte l'energia cinetica in energia elettrica ad una tensione nominale di 690 V. È inoltre presente su ogni macchina il trasformatore MT/BT per innalzare la tensione di esercizio da 690 V a 33.000 V.

#### **2.2.2.2. Fondazioni aerogeneratori**

Il dimensionamento preliminare delle fondazioni degli aerogeneratori è stato condotto sulla base dei dati geologici e geotecnici emersi dalle campagne geognostiche condotte durante la fase di costruzione dell'impianto attualmente in esercizio. Inoltre, tali dati sono stati integrati e riverificati anche grazie a sopralluoghi eseguiti dal geologo del gruppo di progettazione.

A favore di sicurezza, sono stati adottati per ogni aerogeneratore i dati geotecnici più sfavorevoli osservati nell'area di progetto, al fine di dimensionare le fondazioni con sufficienti margini cautelativi.

In fase di progettazione esecutiva si eseguiranno dei sondaggi puntuali su ogni asse degli aerogeneratori in progetto, al fine di verificare e confermare i dati geotecnici utilizzati in questa fase progettuale.

La fondazione di ogni aerogeneratore sarà costituita da un plinto, a base circolare su pali, di diametro 25 m. L'altezza dell'elemento è variabile, da un minimo 1.5 m sul perimetro esterno del plinto a un massimo di 3.75 metri nella porzione centrale. In corrispondenza della sezione di innesto della torre di sostegno verrà realizzato un colletto aggiuntivo di altezza 0.5 m.

Il calcestruzzo selezionato per le strutture è di classe di resistenza C25/30 per i pali e C32/40 per il basamento, il colletto dovrà invece essere realizzato un successivo getto con classe di resistenza C45/55. In ogni caso, all'interfaccia tra il calcestruzzo del colletto e le strutture metalliche, dovrà essere interposta un'ideale malta ad alta resistenza per permettere un livellamento ottimale e garantire la perfetta verticalità delle strutture e permettere un'ideale distribuzione degli sforzi di contatto.

All'interno del nucleo centrale è posizionato il cono di fondazione in acciaio che connette la porzione fuori terra in acciaio con la parte in calcestruzzo interrata. L'aggancio tra la torre ed il cono di fondazione sarà realizzato con l'accoppiamento delle due flange di estremità ed il serraggio dei bulloni di unione.

Al di sotto del plinto si prevede di realizzare 20 pali di diametro di 1 m e profondità di 25,00 m posti a corona circolare ad una distanza di 10,70 m dal centro, realizzati in calcestruzzo armato.

La tecnica di realizzazione delle fondazioni prevede l'esecuzione della seguente procedura:

- Scoticismo e livellamento asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (circa 30 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) alle condizioni originarie delle aree adiacenti le nuove installazioni;
- Scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni (indicativamente pari a circa -4.50 m rispetto al piano di campagna rilevato nel punto coincidente con l'asse verticale aerogeneratore);
- Scavo con perforatrice fino alla profondità di 15 m per ciascun palo;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione dei pali;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione fondazioni;
- Rinterro dello scavo.

All'interno delle fondazioni saranno collocati una serie di tubi, tipicamente in PVC o metallici, che consentiranno di mettere in comunicazione la torre dell'aerogeneratore ed il bordo della fondazione stessa; questi condotti saranno la sede dei cavi elettrici di interconnessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica, dei cavi di trasmissione dati e per i collegamenti di messa a terra.

Inoltre, nel dintorno del plinto di fondazione verrà collocata una maglia di terra in rame per disperdere nel terreno, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute a fulmini atmosferici. Tutte le masse metalliche dell'impianto saranno connesse alla maglia di terra.

Si evidenzia che a valle dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, sarà redatto il progetto esecutivo strutturale nel quale verranno approfonditi ed affinati i dettagli dimensionali e tipologici delle fondazioni per ciascun aerogeneratore, soprattutto sulle basi degli esiti delle indagini geognostiche di dettaglio.

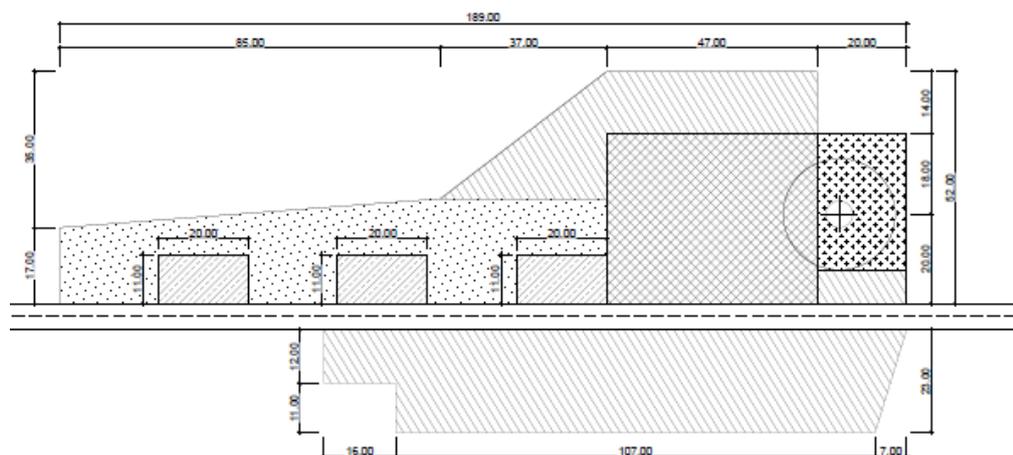
### 2.2.2.3. Piazzole di montaggio e manutenzione

Il montaggio degli aerogeneratori prevede la necessità di realizzare una piazzola di montaggio alla base di ogni turbina.

Tale piazzola dovrà consentire le seguenti operazioni, nell'ordine:

- Montaggio della gru tralicciata (bracci di lunghezza pari a circa 140 m);
- Stoccaggio pale, conci della torre, hub e navicella;
- Montaggio dell'aerogeneratore mediante l'utilizzo della gru tralicciata e della gru di supporto;

La piazzola prevista in progetto è mostrata in figura seguente e in dettaglio nell'elaborato GRE.EEC.D.99.IT.W.09317.12.005 - Tipico piazzola - piante.

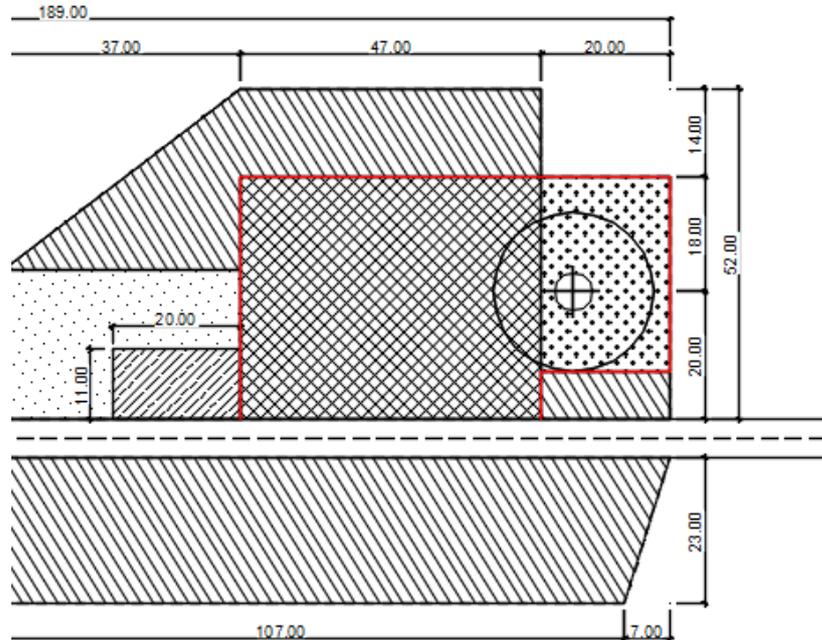


**Figura 2-7: Dimensioni piazzola montaggio e di esercizio**

Come mostrato nella figura precedente, la piazzola sarà composta da due sezioni: la parte superiore con una dimensione di circa 6322 m<sup>2</sup>, destinata prevalentemente al posizionamento dell'aerogeneratore, al montaggio e all'area di lavoro della gru e una parte inferiore, con una superficie di circa 2734 m<sup>2</sup>, destinata prevalentemente allo stoccaggio dei componenti per il montaggio, per un totale di circa 9056 m<sup>2</sup>.

Oltre alle superfici sopracitate, per la quantificazione dell'occupazione di suolo, si considera il tratto di viabilità interno alla piazzola come parte integrante della piazzola.

La piazzola sarà costituita da una parte definitiva, presente durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto, composta dall'area di fondazione più l'area di lavoro della gru, pari a circa 2397 m<sup>2</sup> e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto, pari a 6659 m<sup>2</sup>. La parte definitiva è evidenziata in rosso nella figura seguente:



**Figura 2-8: Piazzola – parte definitiva**

Per la realizzazione delle piazzole, la tecnica di realizzazione prevede l'esecuzione delle seguenti operazioni:

- La tracciatura;
- Lo scotico dell'area;
- Lo scavo e/o il riporto di materiale vagliato;
- Il livellamento e la compattazione della superficie. Il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta sarà indicativamente costituito da pietrame.

La finitura prevista è in misto granulare stabilizzato, con pacchetti di spessore e granulometria diversi a seconda della capacità portante prevista per ogni area.

Nell'area adibita al posizionamento della gru principale si prevede una capacità portante non minore di 3 kg/cm<sup>2</sup>, mentre nelle aree in cui verranno posizionate le parti della navicella, le sezioni della torre, le gru secondarie e gli appoggi delle selle delle pale la capacità portante richiesta è pari a 2 kg/cm<sup>2</sup>.

Le aree delle piazzole adibite allo stoccaggio delle pale e delle sezioni torre, al termine dei lavori, potranno essere completamente restituite agli usi precedenti ai lavori. Invece, la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche al termine dei lavori, per poter garantire la gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria delle turbine eoliche.

#### **2.2.2.4. Viabilità di accesso e viabilità interna**

L'obiettivo della progettazione della viabilità interna al sito è stato quello di conciliare i vincoli di pendenze e curve imposti dal produttore della turbina, il massimo riutilizzo della viabilità esistente e la minimizzazione dei volumi di scavo e riporto.

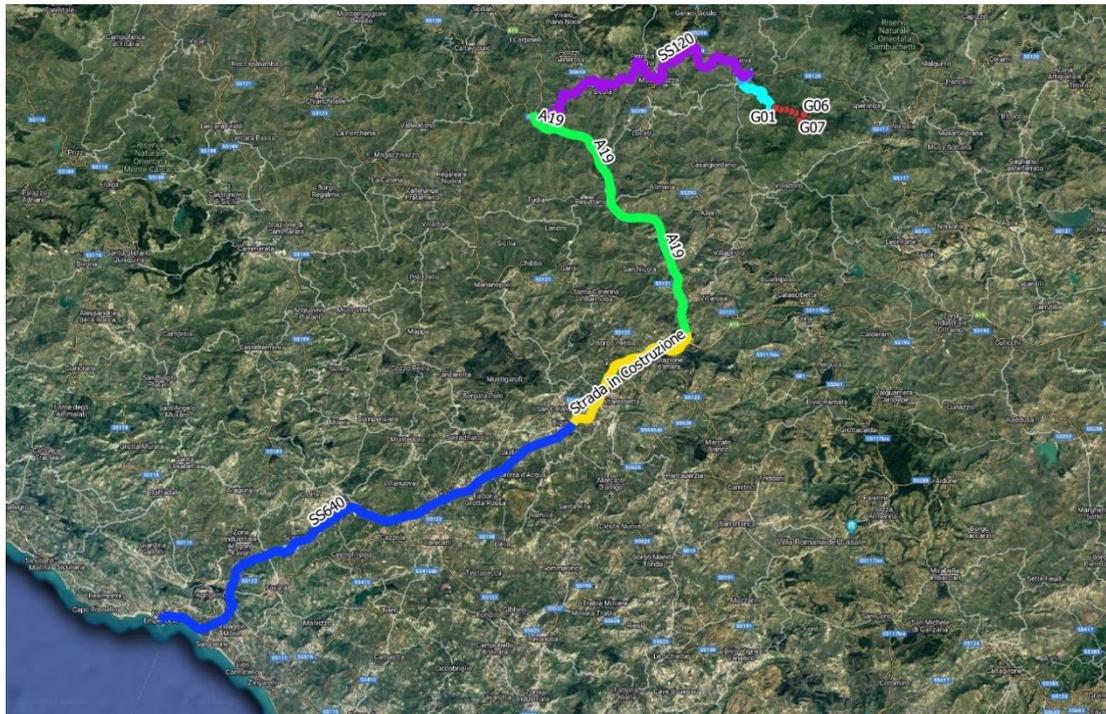
La viabilità di accesso al sito è stata oggetto di uno studio specialistico (*GRE.EEC.R.99.IT.W.09317.15.001 – Relazione viabilità accesso di cantiere* condotto da una società esterna specializzata nel trasporto eccezionale, il quale ha evidenziato la necessità di apportare degli adeguamenti alla viabilità esistente in alcuni tratti, per poter garantire il transito delle pale.

Il percorso maggiormente indicato per il trasporto delle pale al sito è quello prevede lo sbarco

al porto Empedocle (Ag), localizzato a circa 100 km a sud di Palermo, e giunge al sito percorrendo la SS640, l'A19, la SS120, la SP14 ed infine una strada comunale.

Nella figura successiva viene rappresentato il percorso individuato per il trasporto delle componenti suddiviso in vari tratti distinguibili per colore e che si possono riassumere in:

- Porto di Empedocle direzione nord-est (blu);
- SS640 direzione nord (blu);
- Strada in costruzione (giallo);
- Autostrada A19 (verde);
- SS120 direzione est (viola);
- Strada comunale (azzurro);



**Figura 2-9: Ortofoto con rappresentazione del percorso raccomandato**

Si procederà quindi con tecniche di trasporto miste, ovvero con camion tradizionali lungo l'autostrada e con il blade lifter per il tratto finale, consentendo di ridurre al minimo e allo stretto necessario gli interventi di adeguamento della viabilità.

Allo stesso modo, la viabilità interna al sito necessita di alcuni interventi, legati sia agli adeguamenti che consentano il trasporto delle nuove pale sia alla realizzazione di tratti ex novo per raggiungere le postazioni delle nuove turbine.

La viabilità interna a servizio dell'impianto sarà costituita da una rete di strade con larghezza media di 6 m che saranno realizzate in parte adeguando la viabilità già esistente e in parte realizzando nuove piste, seguendo l'andamento morfologico del sito.

Il sottofondo stradale sarà costituito da materiale pietroso misto frantumato mentre la rifinitura superficiale sarà formata da uno strato di misto stabilizzato opportunamente compattato.

In alcuni tratti dove la pendenza stradale supera il 10% nei tratti rettilinei o il 7% nei tratti in curva, la rifinitura superficiale sarà costituita da uno strato bituminoso e manto d'usura.

La tecnica di realizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità interna e realizzazione dei nuovi tratti stradali prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

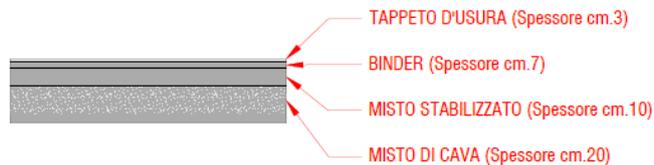
- Scoticismo di 30 cm del terreno esistente;
- Regolarizzazione delle pendenze mediante scavo o stesura di strati di materiale

idoneo;

- Posa di una fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione;
- Posa di uno strato di 20 cm di misto di cava e 10 cm di misto granulare stabilizzato;
- Nel caso di pendenze sopra il 10% nei tratti rettilinei o 7% nei tratti in curva, posa di uno strato di 20 cm di misto di cava, di uno strato di 10 cm di misto granulare stabilizzato, di uno strato di 7 cm di binder e 3 cm di manto d'usura.

## PACCHETTO STRADALE

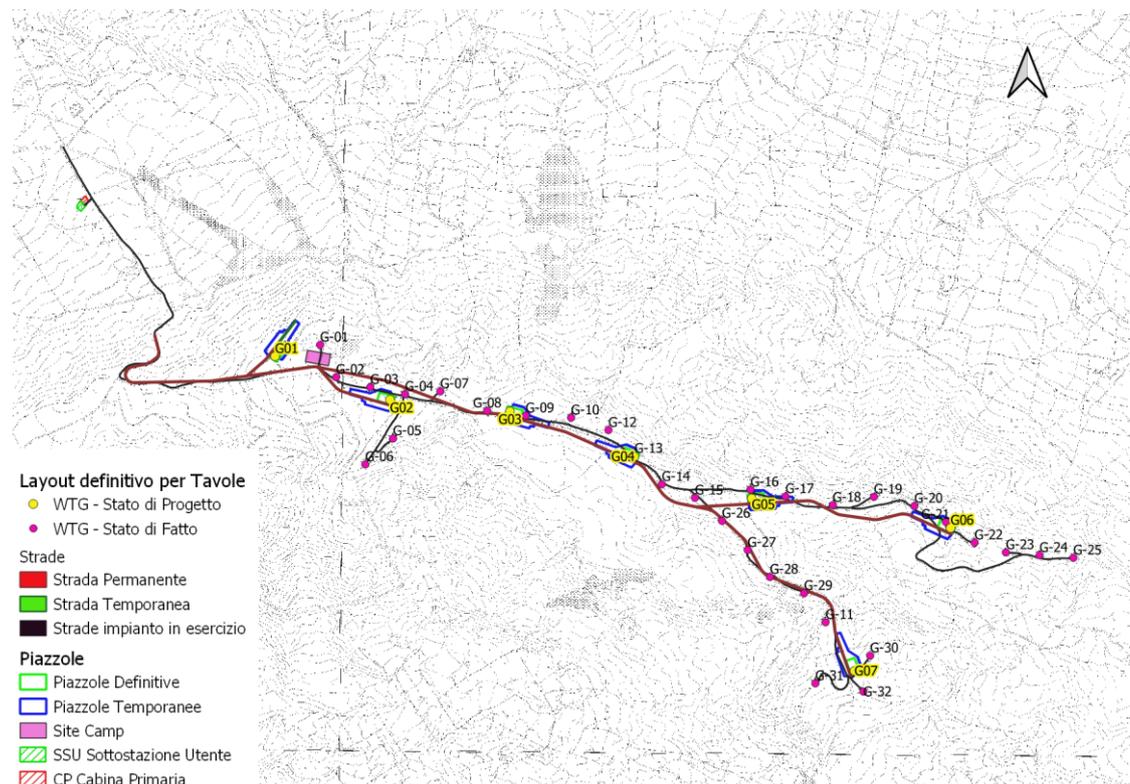
Tratti rettilinei con  $i > 10\%$  e tratti in curva con  $i > 7\%$



**Figura 2-10: Pacchetto stradale**

Le strade verranno realizzate e/o adeguate secondo le modalità indicate nella tavola *GRE.EEC.D.99.IT.W.09317.12.004 - Tipico sezioni stradali con particolari costruttivi*.

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 5946 m di cui circa 3100 m in adeguamento alla viabilità esistente. Circa 1725 m di strade esistenti verranno ripristinate agli usi naturali. In Figura 2-11 si può osservare il confronto tra la viabilità dell'impianto esistente (in nero) e la viabilità in progetto (rossa permanente e verde temporanea)



**Figura 2-11: Layout di raffronto tra stato di fatto e stato di progetto**

Infine, si segnala che i tratti stradali originariamente asfaltati interessati dai lavori che eventualmente verranno deteriorati durante le fasi di trasporto dei componenti e dei materiali da costruzione saranno risistemati con finitura in asfalto, una volta ultimata la fase di cantiere.

### 2.2.2.5. Cavidotti in media tensione

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la stazione di trasformazione sarà prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 33 kV e posati direttamente nel terreno in apposite trincee che saranno realizzate lungo la nuova viabilità dell'impianto e per un tratto lungo la viabilità già esistente.

Come anticipato, i 3 sottocampi del parco eolico, saranno costituiti, 2 da 2 aerogeneratori e 1 da 3 aerogeneratori collegati in entra-esce con linee in cavo e saranno connessi alla stazione di trasformazione tramite 3 elettrodotti:

#### Elettrodotto 1

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm <sup>2</sup> ]
GA03	GA02	943	300
GA02	GA01	966	300
GA01	MVSST	2294	630

#### Elettrodotto 2

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm <sup>2</sup> ]
GA07	GA04	2036	300
GA04	MVSST	3985	300

#### Elettrodotto 3

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm <sup>2</sup> ]
GA06	GA05	1392	300
GA06	MVSST	4675	300

I cavi saranno interrati direttamente, con posa a trifoglio, e saranno provvisti di protezione meccanica supplementare (lastra piana a tegola).

La posa dei nuovi cavidotti cercherà di avvenire il più possibile sfruttando il tracciato già esistente. Laddove non sia presente o non vi siano le condizioni per la posa dei nuovi cavi, e nella porzione di percorso in cui il cavidotto attualmente in esercizio è aereo, si realizzerà un nuovo scavo a sezione ristretta della larghezza adeguata per ciascun elettrodotto, fino a una profondità non inferiore a 1,20 m. Sarà prevista una segnalazione con nastro monitore posta a 40-50 cm al di sopra dei cavi MT.

All'interno dello scavo per la posa dei cavi media tensione saranno posate anche la fibra ottica e la corda di rame dell'impianto di terra.

L'installazione dei cavi soddisferà tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare la norma CEI 11-17.

Saranno impiegati cavi con conduttore in rame, isolamento HEPR di qualità G7, schermo in di rame e rivestimento esterno in PVC qualità Rz, aventi sigla RG7H1R tensione di isolamento 18/30 kV.

### **2.2.2.6. Stazione di trasformazione**

La stazione di trasformazione individuata per la connessione alla rete di trasmissione nazionale RTN a 150 kV è la sottostazione utente di Gangi, ubicata ai piedi del crinale che ospita gli aerogeneratori. Essa è esistente e costruita all'epoca della realizzazione dell'impianto eolico Gangi (2002).

La sottostazione utente è collegata in antenna con sbarra in alta tensione 150 kV alla cabina Primaria (CP) di E-distribuzione.

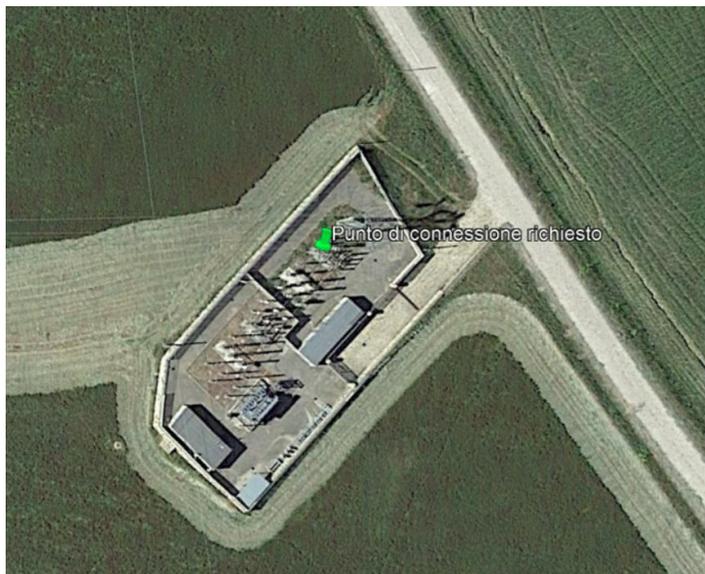
La sottostazione è composta da:

- N.3 scaricatori di sovratensione.
- N.1 sezionatore di linea (189L) e sezionatore di terra dimensionati per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari per protezioni e misure con isolamento in SF6.
- N. 3 TV di tipo capacitivo
- N.1 interruttore generale (152L) dimensionato per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina di apertura a mancanza, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.1 trasformatore 150 kV/20 kV da 40 MVA
- N.1 quadro di media tensione 20 kV
- N.1 trasformatore 20 kV/400 V per i servizi ausiliari
- N.1 quadro servizi ausiliari in bassa tensione
- Quadro protezione
- Contatori di misura.

Le apparecchiature AT e il trasformatore sono installati all'aperto, il quadro di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di protezione, controllo e misura sono installati all'interno del fabbricato esistente.

La stazione è opportunamente recintata e munita di accessi conformi alla normativa vigente.

La sottostazione costituisce l'impianto utente, ed è connessa con sbarre di alluminio alla cabina primaria (CP) adiacente. Le due sezioni di impianto sono opportunamente separate con recinzione metallica. Il limite di batteria è costituito dai terminali delle apparecchiature AT della cabina primaria a cui sono connesse le sbarre di collegamento.



**Figura 2-12: Vista aerea della sottostazione.**

Per la connessione del nuovo impianto eolico di Gangi, con una potenza da evacuare di 42MW saranno previsti i seguenti interventi di ampliamento/adequamento.

Lato produttore:

Si prevede la sostituzione delle seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore 150 kV/20 kV
- Quadro di media tensione a 20 kV
- Cavi di media tensione di collegamento del trasformatore al quadro mt
- Cavi di media tensione di alimentazione del trasformatore dei servizi ausiliari
- Apparecchiature di alta tensione

Inoltre, si prevede l'individuazione all'interno della sottostazione di un'area per l'installazione di shunt reactor e bank capacitor predisponendo le opportune vie cavi interrati dall'edificio elettrico e le connessioni all'impianto di terra primaria.

In aggiunta si verificherà l'idoneità e lo stato di funzionamento dei quadri di protezione e dei sistemi di misura (contatori) e si valuterà una loro eventuale sostituzione. Si valuterà, ove possibile, il riutilizzo dei TA e TV di AT".

Tutte le apparecchiature di nuova installazione saranno conformi alla normativa vigente sia per quanto riguarda le norme di prodotto, sia per quanto riguarda i vincoli di installazione e le norme di sicurezza in termini di prevenzione incendi.

L'installazione del nuovo trasformatore elevatore sarà in accordo al DM 15 luglio 2014 prevedendo la realizzazione di un muro tagliafiama tra il trasformatore e l'edificio quadri esistente.

La sottostazione sarà composta da:

- N.3 scaricatori di sovratensione.
- N.1 sezionatore di linea (189L) e sezionatore di terra dimensionati per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari per protezioni e misure con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore generale (152L) dimensionato per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con

bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina di apertura a mancanza, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).

- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.3 scaricatori di sovratensione.

Le sbarre saranno in tubo di alluminio di diametro adeguato in accordo alle prescrizioni del codice di rete di Terna, gli isolatori idonei al livello di tensione di 170 kV.

Tutti i circuiti di comando e di alimentazione funzionale dei motori di manovra saranno a 110 Vcc, mentre l'alimentazione ausiliaria sarà a 230/400 Vca.

Saranno previste le seguenti opere civili:

- Ampliamento della nuova vasca di raccolta olio in corrispondenza del trasformatore AT/MT in accordo alle prescrizioni del DM 15-7-2014 e della Norma CEI EN 61936-1.
- Realizzazione muro taglia fiamma in accordo alle prescrizioni del DM 15-7-2014 e della Norma CEI EN 61936-1.
- Realizzazione nuova via cavi all'interno dell'area della sottostazione per la linea proveniente dal nuovo impianto eolico.
- Realizzazione di nuove vie cavi per futura installazione di shunt reactor e bank capacitor.
- Adeguamento basamenti esistenti alle nuove apparecchiature di alta tensione.
- Ampliamento edificio di sottostazione

I dettagli costruttivi e dimensionali sono riportati nelle relazioni "GRE.EEC.R.74.IT.W.09317.16.003 - Relazione tecnica opere di utenza - sottostazione" e "GRE.EEC.D.74.IT.W.09317.16.002 - PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA SOTTOSTAZIONE MT/AT".

### **2.2.2.7. Connessione alla RTN**

La Sottostazione dell'impianto di Gangi verrà connessa alla rete in alta tensione di RTN mediante collegamento in antenna alla cabina primaria di Gangi mediante sbarre rigide esistenti, le quali consentono collegamento diretto allo stallo.

Maggiori dettagli sono disponibili sull'elaborato "GRE.EEC.D.74.IT.W.09317.16.002 - PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA SOTTOSTAZIONE MT/AT".

### **2.2.2.8. Aree di cantiere**

Durante la fase di cantiere, sarà necessario approntare un'area dell'estensione di 0,5 ha da destinare a site camp, composto da:

- Baraccamenti (locale medico, locale per servizi sorveglianza, locale spogliatoio, box WC, locale uffici e locale ristoro);
- Area per stoccaggio materiali;
- Area stoccaggio rifiuti;
- Area gruppo elettrogeno e serbatoio carburante;
- Area parcheggi.

L'utilizzo di tale area, che si può visionare in Figura 2-13 sarà temporaneo; al termine del cantiere verrà ripristinato agli usi naturali originari.

Infine, non è prevista l'identificazione di aree aggiuntive per stoccaggio temporaneo di terreno da scavo in quanto sarà possibile destinare a tale scopo le piazzole delle turbine dismesse a mano a mano che si renderanno disponibili.



Figura 2-13 Area di cantiere (Site camp) su ortofoto

### 2.3. ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3)

Una volta terminata la dismissione dell'impianto esistente e la costruzione del nuovo impianto, le attività previste per la fase di esercizio dell'impianto sono connesse all'ordinaria conduzione dell'impianto.

L'esercizio dell'impianto eolico non prevede il presidio di operatori. La presenza di personale sarà subordinata solamente alla verifica periodica e alla manutenzione degli aerogeneratori, della viabilità e delle opere connesse, incluso nella sottostazione elettrica, e in casi limitati, alla manutenzione straordinaria. Le attività principali della conduzione e manutenzione dell'impianto si riassumono di seguito:

- Servizio di controllo da remoto, attraverso fibra ottica predisposta per ogni aerogeneratore;
- Conduzione impianto, seguendo liste di controllo e procedure stabilite, congiuntamente ad operazioni di verifica programmata per garantire le prestazioni ottimali e la regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate seguendo le procedure stabilite;
- Pronto intervento in caso di segnalazione di anomalie legate alla produzione e all'esercizio da parte sia del personale di impianto sia di ditte esterne specializzate;
- Redazione di rapporti periodici sui livelli di produzione di energia elettrica e sulle prestazioni dei vari componenti di impianto.

Nella predisposizione del progetto sono state adottate alcune scelte, in particolare per le strade e le piazzole, volte a consentire l'eventuale svolgimento di operazioni di manutenzione straordinaria, dove potrebbe essere previsto il passaggio della gru tralicciata per operazioni quali la sostituzione delle pale o del moltiplicatore di giri.

Le tipiche operazioni di manutenzione ordinaria che verranno svolte sull'impianto di nuova realizzazione sono descritte nel documento GRE.EEC.M.99.IT.W.09317.00.029- Piano di manutenzione dell'impianto.

#### **2.4. DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 4)**

Si stima che il nuovo impianto di Gangi avrà una vita utile di circa 25-30 anni a seguito della quale sarà, molto probabilmente, sottoposto ad un futuro intervento di potenziamento o ricostruzione, data la peculiarità anemologica e morfologica del sito.

Nell'ipotesi di non procedere con una nuova integrale ricostruzione o ammodernamento dell'impianto, si procederà ad una totale dismissione dell'impianto, provvedendo a ripristinare completamente lo stato "ante operam" dei terreni interessati dalle opere.

In entrambi gli scenari, lo smantellamento del parco avverrà secondo le tecniche, i criteri e le modalità già illustrate nel precedente paragrafo 2.1.2. Analogamente a ciò che si provvederà ad eseguire per l'impianto attualmente in esercizio, le fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto di integrale ricostruzioni sono illustrate di seguito:

1. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate (la torre è composta da 3 sezioni);
4. Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
5. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza quali:
  - a. Cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
  - b. Cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e raccolta MT.
6. Livellamento del terreno per restituire la morfologia e l'originario andamento per tutti i siti impegnati da opere.
7. Ripristino della morfologia originaria e sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche delle specie autoctone.

Come si evince, le operazioni di dismissione saranno pressoché identiche a quelle descritte nei paragrafi precedenti in riferimento alla dismissione dell'impianto attualmente in esercizio.

Per un maggior dettaglio sulle attività di dismissione dell'impianto di integrale ricostruzione giunto a fine vita utile, si rimanda alla relazione GRE.EEC.R.74.IT.W.09317.00.032 - Relazione sulla dismissione dell'impianto.

### **3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE**

#### **3.1. INQUADRAMENTO GENERALE**

Il sito si trova nella provincia di Palermo ed interessa il territorio del comune di Gangi.

L'area è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

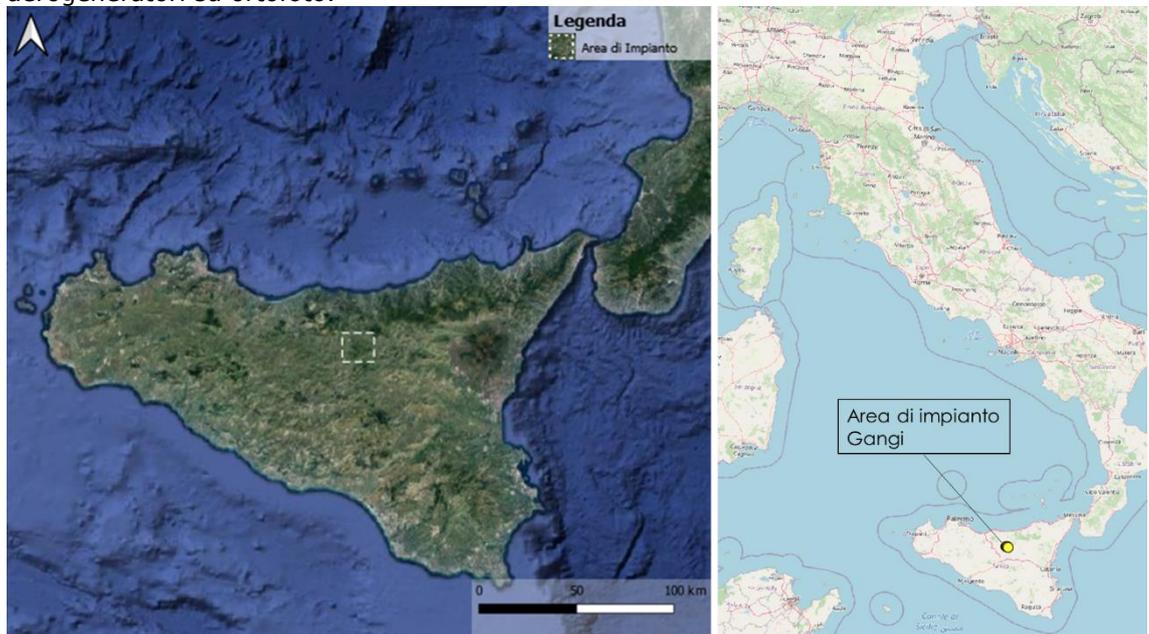
- Latitudine: 37°45'45.92"N
- Longitudine: 14°14'22.77"E

L'impianto in progetto ricade all'interno dei seguenti fogli catastali:

- Comune di Gangi: n° 51, n° 55, n° 63, n° 64

L'area di progetto ricade all'interno del foglio I.G.M. in scala 1:25.000 codificato 260-II-NO, denominato "Gangi".

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la posizione degli aerogeneratori su ortofoto.



**Figura 3-1 Inquadramento generale dell'area di progetto**

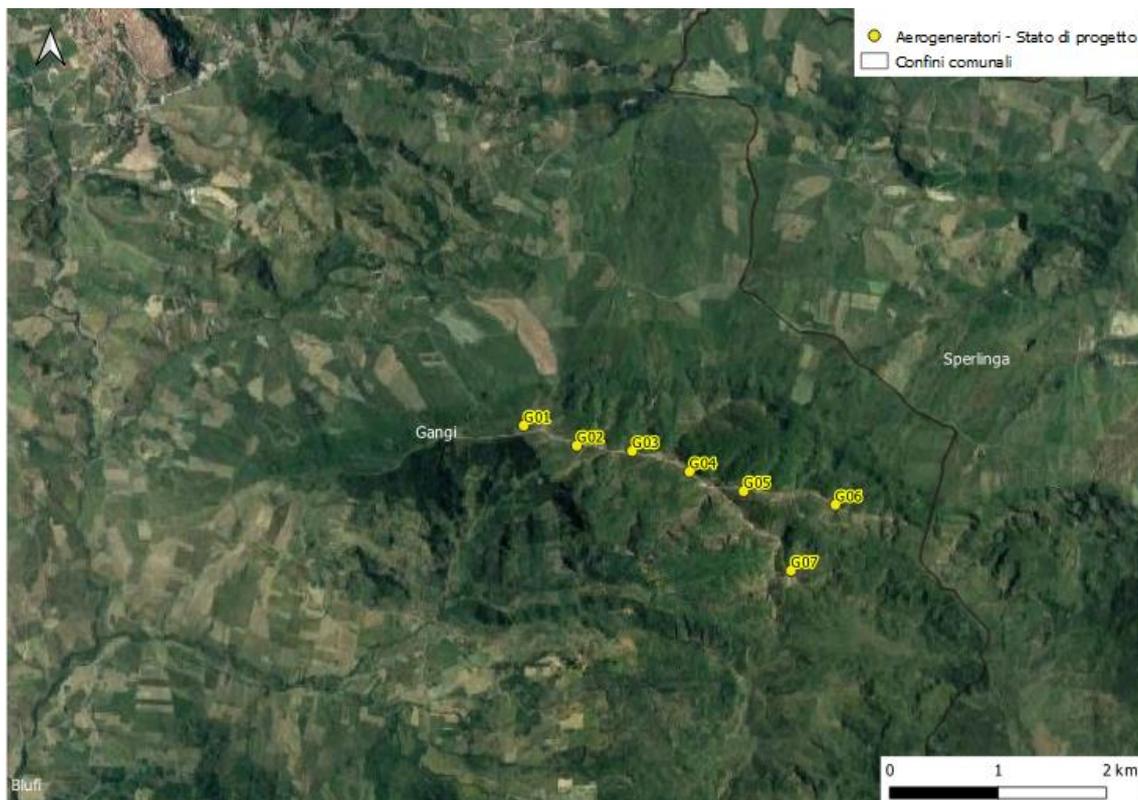


Figura 3-2 Configurazione proposta su ortofoto

Si riporta invece in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33 N:

Tabella 3: Coordinate aerogeneratori

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
G01	Gangi	433594,19	4179907,20	1199
G02	Gangi	434083,00	4179721,00	1234
G03	Gangi	434593,00	4179671,00	1279
G04	Gangi	435122,00	4179478,00	1302
G05	Gangi	435621,29	4179298,27	1300
G06	Gangi	436466,97	4179171,98	1248
G07	Gangi	436058,00	4178560,00	1301

### 3.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il settore più importante dal punto di vista morfologico dell'area in studio è sicuramente la dorsale costituita da Monte Minardo (1313 m. s.l.m.), Monte Zimmara (1333 m. s.l.m.), Monte Canale m. 1332 s.l.m. ) e Monte Quattro Finaite (m. 1313 m. s.l.m.).

Le cime sopra elencate si susseguono lungo la strada che si inerpica a partire dalla periferia dell'abitato di Gangi verso Gangi Vecchio in C.da Camporotondo; progredendo con l'aumento di quota la morfologia dei luoghi diventa suggestiva, in cui a ripidi versanti prevalentemente litoidi, si alternano strette vallate argillose.

I termini litoidi danno così origine a balze, picchi e scarpate ed arrivando in cima alla dorsale, dove si snoda in gran parte la pista in terra battuta, si osservano invece una serie di spianate di sufficiente larghezza.

I processi morfogenetici sono molto attivi, le acque erodono intensamente i termini più

argillosi mentre, a causa dell'altitudine, le rocce presentano una serie di fratture secondarie dovute anche all'alternanza gelo-disgelo.

Ai piedi dei versanti si osservano coltri detritiche che si adagiano ai fianchi dei versanti occultando il contatto con le argille.

Le forme erosive e franose si concentrano lungo gli assi degli impluvi che solcano le valli laterali. Una frana interessa marginalmente il tratto che va dall'aerogeneratore n.7 a quello n. 8. La frana comunque non interferisce con i siti in cui sono ubicati i due aerogeneratori.

I pendii quarzo-arenitici pur essendo molto ripidi non presentano forme franose di rilievo.

### **3.3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**

La dorsale di Monte Zimmara costituisce lo spartiacque del Fiume Salso - Imera Meridionale; infatti, le acque dei versanti occidentali si riversano principalmente nei Torrenti Capuano e Mandralisca, entrambi affluenti del Fiume Gangi che confluisce poi nel Salso - Imera Meridionale.

Sui versanti opposti le acque si incanalano nel Fosso S. Venera, Fosso Cicera etc. che confluiscono nel Fiumetto Sperlinga; a sua volta il Vallone Casazza ed il Vallone Intronata confluiscono nel Torrente Mandre. Il recapito finale di tutti questi corsi d'acqua è il Fiume Salso - Simeto.

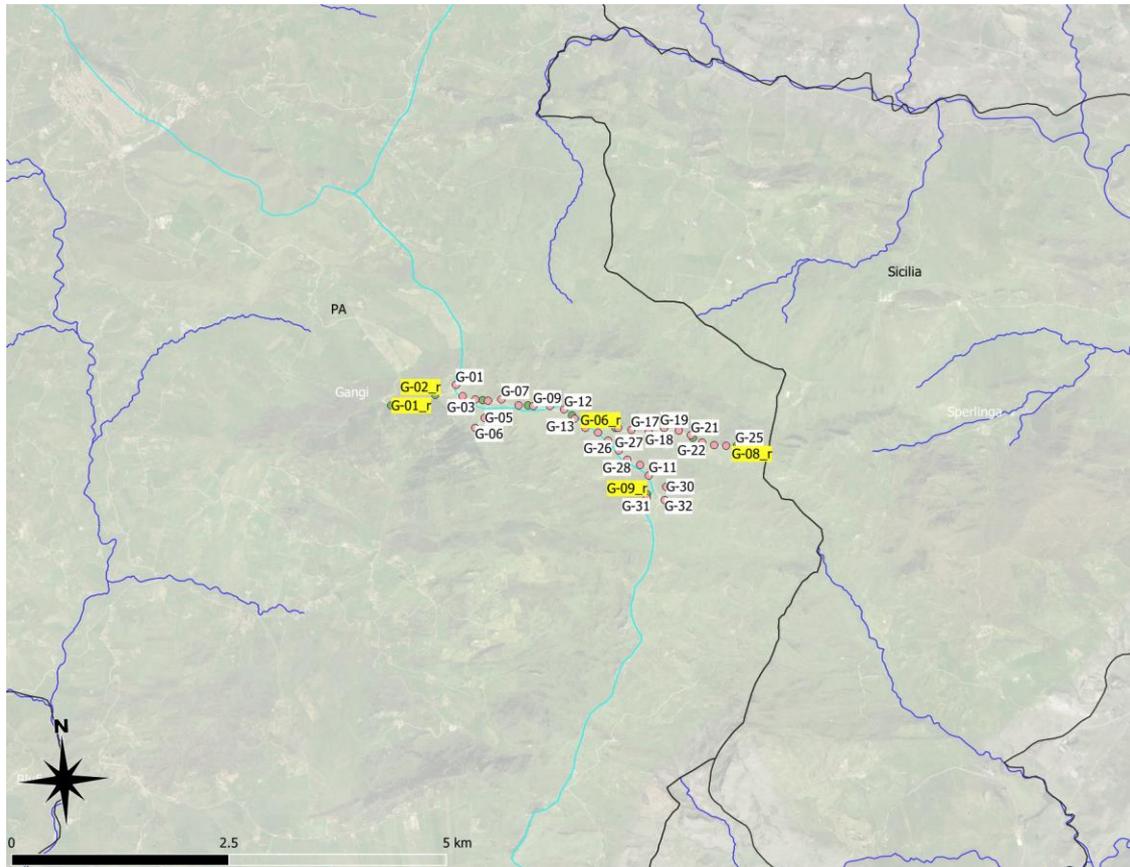
La conformazione dei luoghi, le caratteristiche geologiche, la permeabilità per fratturazione delle quarzoareniti determinano la formazione, ai piedi dell'ammasso litoide, di numerose sorgenti di contatto per la presenza basale delle argille numidiche.

Le opere in progetto sono ubicate nella parte sommitale del crinale e quindi non interferiscono sostanzialmente con la circolazione idrica superficiale; per lo stesso motivo non sono prevedibili alla quota di imposta dei plinti rinvenimenti di falde freatiche superficiali.

### **3.4. INQUADRAMENTO IDROLOGICO**

Come visibile dall'estratto cartografico proposto di seguito, tutte le turbine in progetto si trovano in area non interessata da deflusso idrico delle acque superficiali.

La conformazione delle aste fluviali, al massimo di terzo ordine, mostra un bacino poco evoluto, probabilmente legato alla presenza di termini argillosi; è quindi da considerare come le portate idriche dei corsi d'acqua individuati nella zona dell'impianto siano fortemente influenzati dalla stagionalità, con grossi incrementi durante i periodi più umidi con forti precipitazioni e periodi di magra o secca nei mesi più caldi.



**Figura 3-3 Reticolo idrologico Elementi idrici (linee blu) e bacini idrografici (linee azzurre)**

### 3.5. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico viene avviata, nella Regione Siciliana, la pianificazione di bacino, intesa come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla legge 183/89, della quale ne costituisce il primo stralcio tematico e funzionale.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, di seguito denominato Piano Stralcio o Piano o P.A.I., redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

In base ai dati e cartografie consultabili dal Sistema Informatico Territoriale (S.I.T) della regione Sicilia, non risultano insistenti nell'area delle opere in progetto eventuali forme di dissesto.

Inoltre, come anche descritto al precedente paragrafo essendo gli aerogeneratori in progetto esterni al reticolo idrografico non risultano ubicati all'interno di fasce di rischio alluvione.

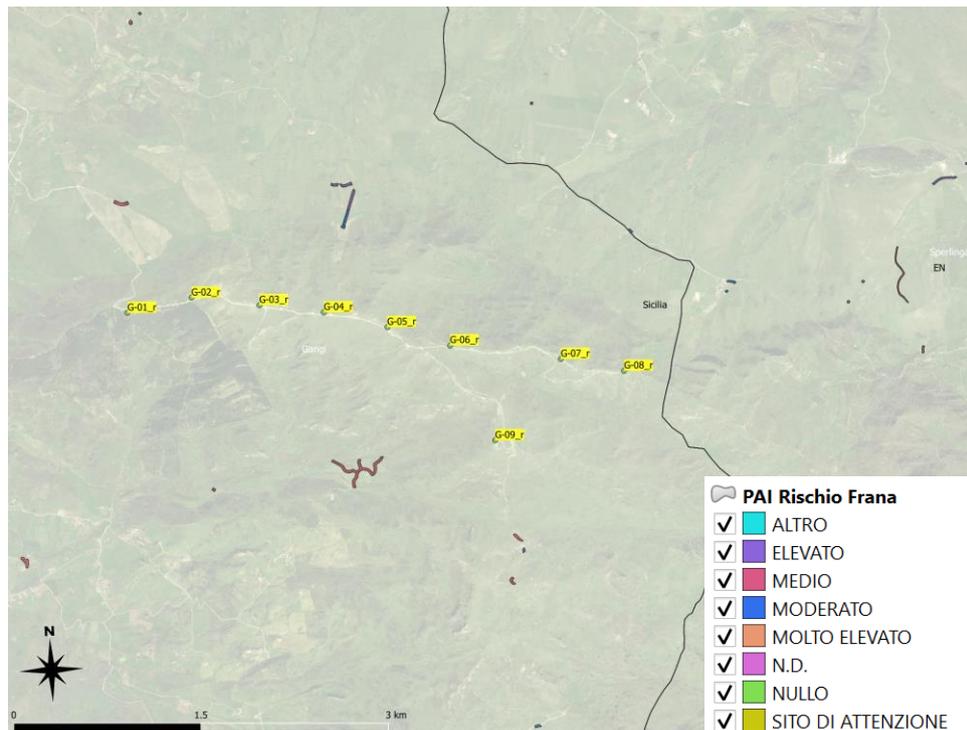


Figura 3-4 cartografia riportante le fasce di rischio da frana e legenda

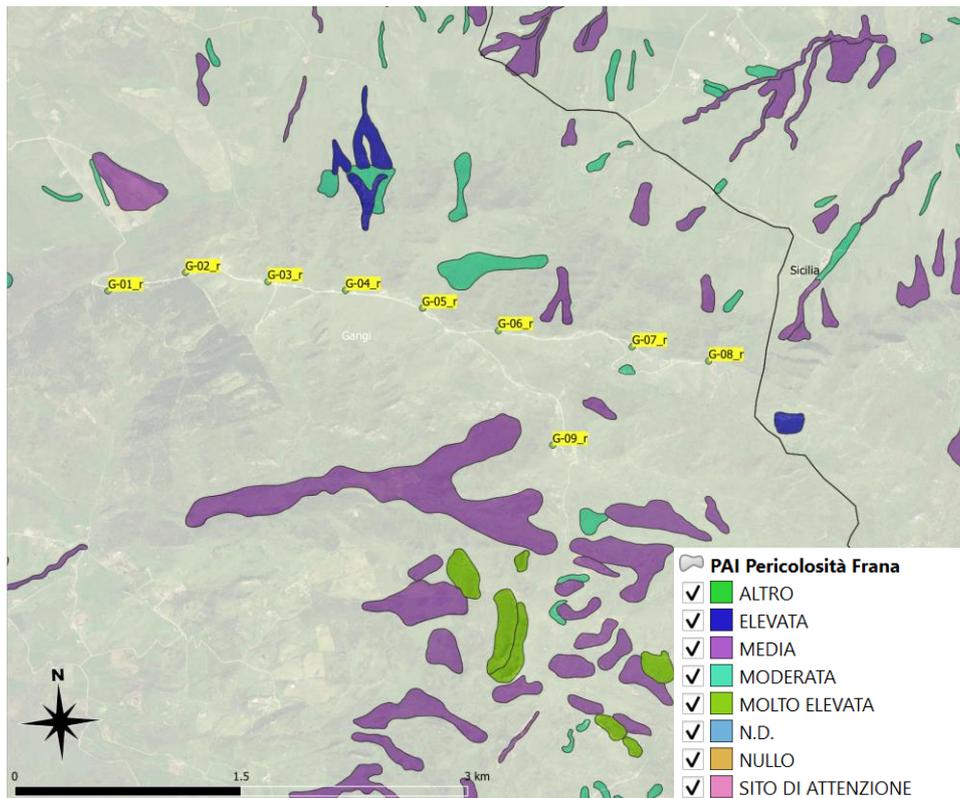


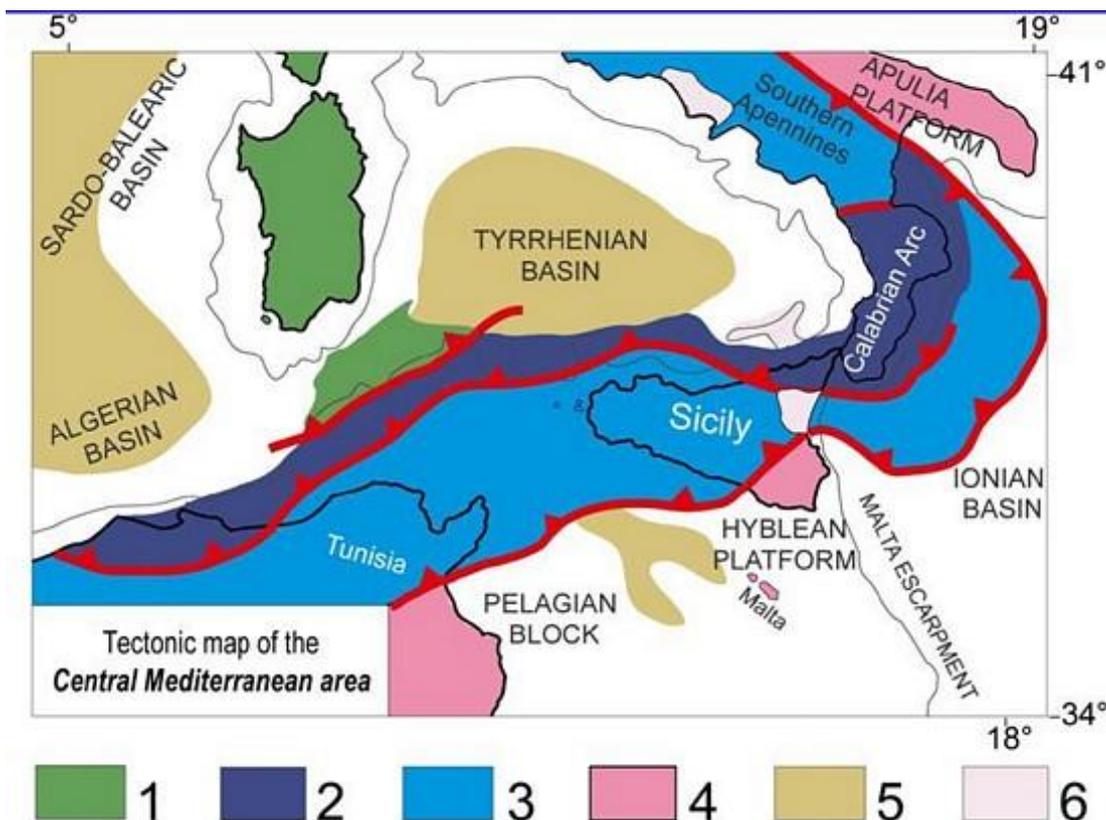
Figura 3-5 cartografia riportante i fenomeni di dissesto e legenda

#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di studio si trova all'interno del dominio strutturale della catena Appenninica siciliana.

La Sicilia é un segmento del sistema alpino, che si sviluppa lungo il limite della placca Africa-Europa, che collega le Maghrebidi africane con l'Appennino meridionale, attraverso il cuneo di accrezione della Calabria.

Questa catena montuosa ed il suo prolungamento sommerso occidentale e settentrionale si estendono dal blocco sardo attraverso la Sicilia, fino al settore ionico-pelagiano ed in parte sono affioranti nel Mar Tirreno centro-meridionale. Dopo la fase orogenica alpina paleogenica, i movimenti compressivi più importanti di questo settore del Mediterraneo sono legati alla rotazione antioraria del blocco Sardo-Corso, considerato da alcuni autori come un arco vulcanico. -La rotazione, che si sviluppò dall'Oligocene superiore al Miocene inferiore, ha portato alla collisione del blocco Sardo-Corso con il margine continentale africano. La formazione della catena è dovuta alla subduzione verso Ovest della litosfera adriatica ed ionica sotto il blocco Sardo-Corso.



**Figura 4-1 Schema tettonico del Mediterraneo centrale 1) Corsica-Sardegna; 2) Arco Kabilo-Peloritano-Calabro; 3) Unità Appenninico-Maghrebidi e dell'avampaese deformato; 4) avampaese ed avampaese poco deformato; 5) aree in estensione; 6) vulcaniti plio-quadernarie**

Attualmente una subduzione verso ovest sarebbe indicata dall'esistenza di una zona di Benioff, localizzata ad Ovest della Calabria e dell'Appennino meridionale. Questo piano, immergente verso Nord, fino alla profondità di 400 km, sarebbe in accordo con il vulcanismo calcalciano delle Isole Eolie.

La subduzione e la formazione della catena sarebbero contemporanee con le fasi distensive di tipo retro-arco presenti nel Mar Tirreno; inoltre il territorio siciliano presenta una conformazione strettamente legata ai differenti processi geodinamici e morfo-evolutivi che si sono verificati nell'area durante il Quaternario, quali l'attività vulcano-tettonica, le variazioni del livello marino e l'attività antropica.

Lo stato attuale delle conoscenze geologiche sulla Sicilia consente di formulare un modello schematico, applicabile anche a situazioni estremamente locali, in cui sono essenzialmente riconoscibili:

- la Catena Appenninica Siciliana: affiorante nella zona costiera settentrionale che rappresenta un importante settore dell'Orogene-Neogenico Appenninico-Maghrebide, a sua volta costituita da diverse unità stratigrafico-strutturali carbonatiche, silico-marnose e terrigene, derivanti dalla deformazione di domini paleogeografici diversi ed appilate le une sulle altre con vergenza meridionale;
- la Catena Alpina Kabilo-Calabride: affiorante nell'estremo nord-est siciliano, rappresentata dalla porzione siciliana dell'Arco Calabro-Peloritano e costituita da diverse unità stratigrafico-strutturali sovrapposte in cui si ha un basamento metamorfico di vario grado con coperture sedimentarie meso-cenozoiche;
- l'Avanfossa Gela-Catania: localizzata in affioramento nella Sicilia Centrale (Bacino di Caltanissetta) e più ad ovest (Bacino di Castelvetro) riempita da apporti terrigeni derivanti dalla catena in sollevamento sita a nord, oltre che da depositi evaporitici legati alla crisi di salinità che ha interessato il Mediterraneo del Messiniano, da sedimenti di mare profondo pliocenici e da depositi terrigeni regressivi

pliocenicoquaternari;

- l'Avampese Ibleo: regione "stabile" rispetto alle precedenti, nel senso che non è interessato da alcuna deformazione e verso la quale si muovono i vari corpi rocciosi costituenti la catena. Esso è costituito da un'area tabulare carbonatica più o meno fagliata con faglie sub-verticali e sovente con notevoli rigetti (Piattaforma Ibleo-Ragusana), localizzato in affioramento nella parte sudorientale dell'isola.

Nella sua complessità, il paesaggio fisico della Sicilia risulta essere, quindi, il risultato di una complessa interazione di diversi fattori geologici, tettonici, geomorfologici e climatici; tali condizioni hanno interessato l'area in esame in maniera differente in un arco di tempo esteso dal Quaternario al Paleozoico superiore e che si inquadrano nell'evoluzione geodinamica dell'intera area mediterranea.

L'evoluzione del rilievo siciliano ha avuto inizio con le prime emersioni, avvenute nel Miocene superiore per effetto della tettonica compressiva; si avevano allora dorsali insulari allungate, separate da mari generalmente poco profondi nei quali continuavano a depositarsi sedimenti terrigeni ed evaporitici (Messiniano). Di questo primitivo paesaggio quasi nulla rimane attualmente, dal momento che esso è stato profondamente modificato da deformazioni tettoniche e rimodellato da fenomeni erosivi e deposizionali di diverso tipo.

La tettonica compressiva che ha prodotto un intenso corrugamento e l'emersione dell'area, ha manifestato la sua massima attività nel Pliocene inferiore-medio; in conseguenza di tali deformazioni si venivano a formare rilievi di discreta entità, i quali tuttavia venivano progressivamente degradati dai processi erosivi.

In tali condizioni si veniva a creare un paesaggio dalle forme più dolci di quelle attuali e dai dislivelli sensibilmente meno accentuati, i cui resti si possono scorgere alla sommità dei rilievi carbonatici, dove lembi più o meno estesi di superfici arrotondate contrastano con i ripidi pendii sottostanti. La frammentazione e la dislocazione a quote diverse del paesaggio attuale sono state conseguenze poi della tettonica distensiva e del sollevamento a questa associato, che ha raggiunto valori di oltre 1000 m.

Il brusco incremento del sollevamento che si è manifestato alla fine del Pliocene inf., interessando anche le porzioni più meridionali dell'isola, ha prodotto ovunque incrementi del rilievo fino a diverse centinaia di metri e rapidi approfondimenti dei sistemi idrografici. Una conseguenza diretta di questo incremento connesso al sollevamento regionale è stata l'attivazione di deformazioni gravitative profonde e di enormi movimenti franosi.

Per effetto della più recente fase pleistocenica di sollevamento si sono verificati innalzamenti anche oltre il centinaio di metri dei depositi marini pleistocenici.

La catena montuosa è composta da una serie complessa di unità embricate, localmente spesso più di 15 km, costituita (dall'interno verso l'esterno) da un elemento "Europeo" (Unità Peloritane), un elemento Tetideo (Unità Sicilidi) ed un elemento Africano (Unità Appenninico-Maghrebidi).

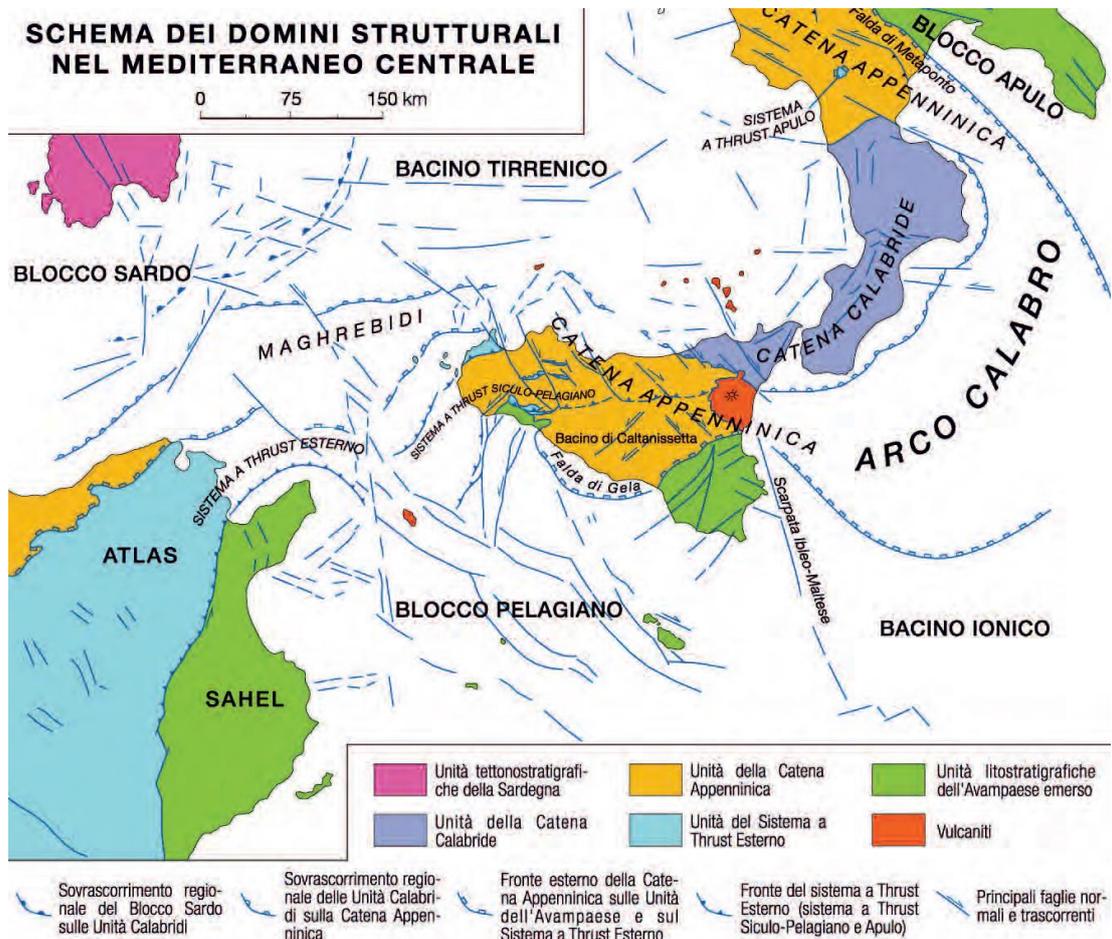


Figura 4-2 Domini strutturali nel Mediterraneo Centrale (da LENTINI et alii, 1994, modificato).

A scala locale, invece, i terreni affioranti nell'area sono tutti d'origine sedimentaria ed appartengono alla Formazione denominata Flysch Numidico di età Oligocene- Miocene inf; il F.N. affiora estesamente nella Sicilia Centro-Orientale dalla costa tirrenica sino all'allineamento Gela-Catania.

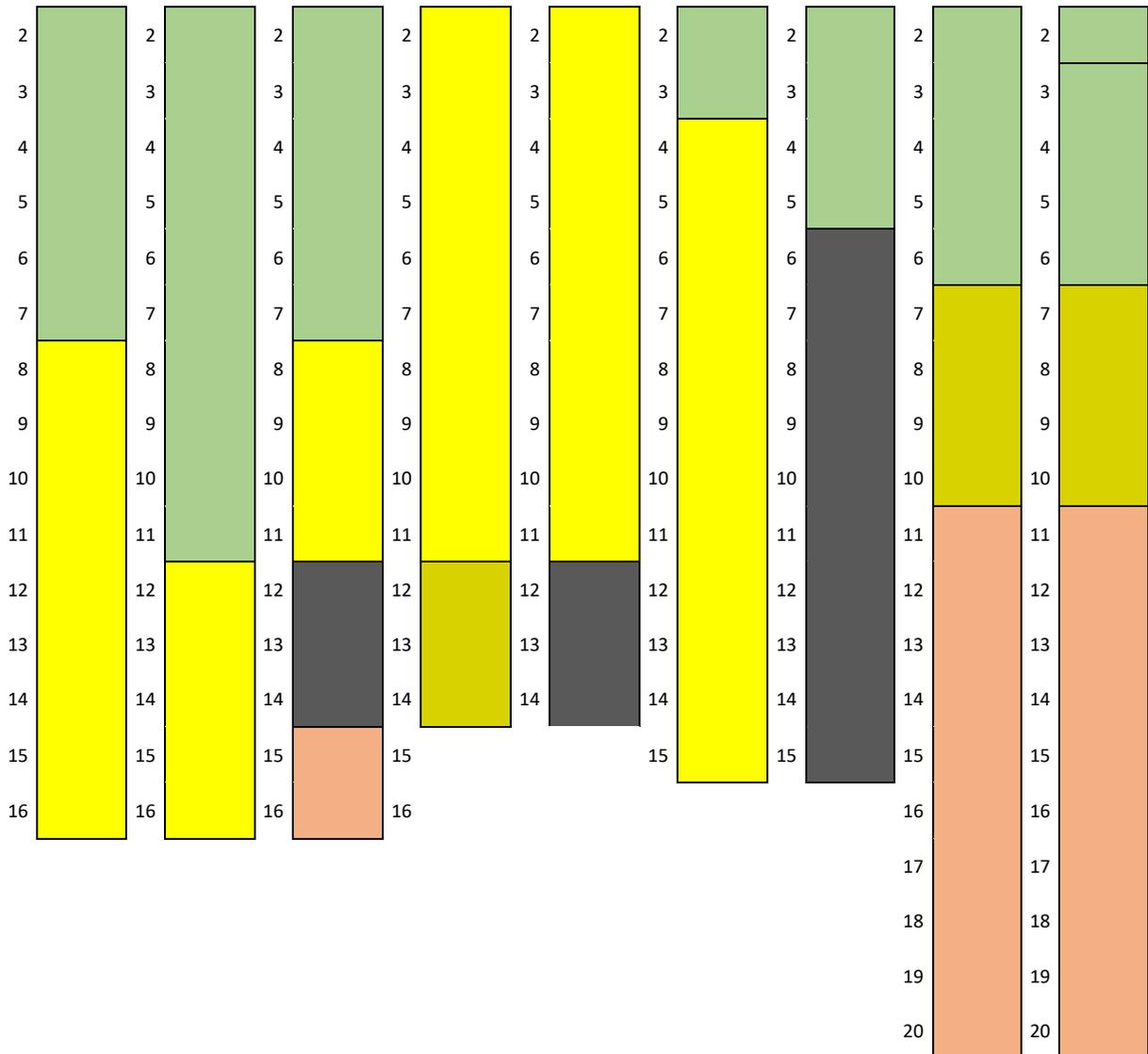
L'area in studio è collocata al confine fra le Madonie ed i Nebrodi e più precisamente lungo l'allineamento M. Zimmarà - Bronte, dove i termini argillosi- quarzoarenitici si dispongono in grossi allineamenti diretti prevalentemente Est-Ovest. In linea generale lungo le Madonie ed i Nebrodi i terreni numidici costituiscono una copertura terrigena solidale con le strutture formate da terreni mesozoici ed eocenici.

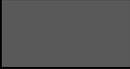
Il F.N. affiorante nell'area in studio appartiene al cosiddetto membro di Geraci, dove prevalgono le quarzoareniti ed in genere i termini più litoidi ma sono comunque osservabili delle alternanze fra quarzoareniti, arenarie ed argille color tabacco. Le quarzoareniti a volte si presentano stratificate in banconi alternati con livelli argillosi e sabbiosi di vario spessore. I banconi quarzoarenitici si presentano gradati, cioè con granulometria decrescente dal basso verso l'alto e la colorazione può variare dal giallo al rossastro ed è dovuta al grado di alterazione dei minerali presenti nella roccia. Tali litotipi si spesso presentano fratturate, dando origine ad accumuli detritici ai piedi delle pareti rocciose.

Per quanto riguarda le argille che si alternano alle quarzoareniti, esse presentano una tipica colorazione rossastra o color tabacco dovuta agli ossidi di ferro e manganese. Lo spessore delle argille è variabile, da straterelli millimetrici che si trovano nei giunti che separano i banconi quarzoarenitici, ai grossi spessori osservabili, ad esempio, ai piedi degli affioramenti arenacei-quarzoarenitici.

Se si considera la fascia direttamente interessata dalle opere in progetto (c:fr. carta geologica) prevalgono nettamente le quarzoareniti, la porzione argillosa affiora prevalentemente nelle vallate che contornano la dorsale di M. Zimmarà.





Legenda	
	Riporto
	Terreno vegetale
	Limi argillosi consistenti
	Arenarie friabili con livelli sabbiosi
	Arenarie friabili con livelli argillosi
	Argille siltitiche grigie
	Sabbie addensate

In estrema sintesi si possono osservare due tipologie di log stratigrafici:

- livelli limoso argillosi mediamente nei primi 6/7 metri, sotto al quale risultano impostati materiali arenacei e/o sabbiosi

- livelli limoso argillosi mediamente nei primi 6/7 metri, con al di sotto argille siltitiche.

Nella precedente relazione geotecnica erano stati considerati nelle valutazioni finali tutte le indagini condotte, molte delle quali attualmente distanti dagli aereogeneratori in progetto.

In base alle valutazioni condotte allora, erano state definite 3 unità litotecniche, ovvero limi argillosi, argille siltitiche e arenarie e sabbie.

		peso di volume kN/mc	Angolo attrito	Cu kPa	c'	Modulo young non drenato Mpa	Modulo Young drenato MPa	Poisson
Limi argillosi	LAS	20	27	100-200	0	45	22.5	0.2
Argilla siltitica	AS	20	27	300	0	90	22.5	0.2
Arenaria e sabbia	Ar-S	20	40		0		100	0.2

**Tabella 8- 1: sintesi dei parametri geotecnici medi delle passate elaborazioni**

Nel caso attuale, considerando che frequenza, distribuzione e numero degli aereogeneratori in progetto varia rispetto all'attuale configurazione, si è provveduto a rielaborare i dati geotecnici disponibili, considerando solo le aree limitrofe agli aereogeneratori in progetto. Lo scopo era definire una stratigrafia litotecnica preliminare per singolo aereogeneratore e calcolare solo successivamente i valori geotecnici medi su un numero più ristretto di dati, potenzialmente più accurato rispetto a quanto proposto in passato, in quanto i dati provenivano tutti da acquisizioni condotte in prossimità degli aerogeneratori in progetto.

I risultati ottenuti sono i seguenti:

Prof. Media Strato (m)		Litologia	Parametri			
da	a		Peso Unita' di Volume (KN/m <sup>3</sup> )	Angolo d'attrito (KN/m <sup>3</sup> )	Coessione non drenata Kpa	Modulo Edometrico (Mpa)
1	7	Limi argillosi consistenti grigi con inclusi sabbiosi colore giallastro	19.92	27	100	26.21
9	15	Argille siltitiche, grigie, estremamente consistenti	20.11	27	300	24.68
6	11	Arenarie fratturate con livelli argille siltitiche grigie	19.00	40		
11	20	Sabbie addensate grigie con livelli di arenarie	19.87	40		26.90
5	11	Arenarie poco cementate giallastre grigiastre	19.00	40		

**Tabella 8- 2: sintesi dei parametri geotecnici medi della proposta attuale**

Dal confronto dei due differenti set di dati si può affermare che:

- per i limi argillosi i parametri di riferimento da utilizzare in via preliminare sono pari ai valori minimi determinati in passato
- per le altre litologie, i parametri stimati in passato ed all'attuale risultano molto simili. Sussistono piccole variazioni per parametri quali il peso di volume ma, in definitiva, la suddivisione geotecnica operata in passato è sovrapponibile all'attuale anche se condotta su un diverso insieme dei dati originari.

## 5. RICOGNIZIONE SITI CONTAMINATI O POTENZIALMENTE CONTAMINATI

### 5.1. SITI CONTAMINATI DI INTERESSE NAZIONALE E REGIONALE

I siti contaminati, in base a quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 possono essere di "interesse nazionale" (cosiddetti SIN) o di "interesse regionale" (cosiddetti SIR). I primi sono di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, mentre i secondi sono di competenza delle regioni.

Per quanto riguarda i SIN, nella regione Sicilia sono presenti i seguenti:

- "Biancavilla"<sup>1</sup>: coincide con i limiti amministrativi del comune di Biancavilla, in provincia di Catania, ad una distanza di circa 50km in direzione Sud-Est rispetto all'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto;
- "Gela"<sup>2</sup>: ricade totalmente nel territorio del Comune di Gela in Provincia di Caltanissetta, in provincia di Caltanissetta, ad una distanza di circa 75km in direzione Sud rispetto all'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto;
- "Area Industriale di Milazzo"<sup>3</sup>: coincide con l'area di sviluppo industriale di Gianmoro ed interessa i comuni di Milazzo, San Filippo del Mela, Pace del Mela, San Pier Niceto e Monforte San Giorgio, in Provincia di Messina, ad una distanza di circa 95km in direzione Nord-Est rispetto all'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto;
- "Priolo"<sup>4</sup>: ubicata all'interno dei territori dei Comuni di Augusta, Priolo, Melilli e Siracusa, ad una distanza di circa 90km in direzione Nord-Est rispetto all'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto.

**Sulla base di quanto riportato, non si rilevano siti di interesse nazionale in un raggio di 10 km dall'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto.**

Per quanto riguarda i SIR, è stata condotta una valutazione sulla base dell'anagrafe dei siti contaminati della regione Sicilia<sup>5</sup>, aggiornata al 18/09/2023. I siti contaminati iscritti in anagrafe comprendono:

- I siti ricadenti nella disciplina del D.lgs. 152/2006 ss.mm.ii e per i quali, a seguito degli esiti dell'AdR, è stato riconosciuto lo stato di contaminazione per una

<sup>1</sup> <https://bonifichesiticontaminati.mite.gov.it/sin-35/>

<sup>2</sup> <https://bonifichesiticontaminati.mite.gov.it/sin-3/>

<sup>3</sup> <https://bonifichesiticontaminati.mite.gov.it/sin-53/>

<sup>4</sup> <https://bonifichesiticontaminati.mite.gov.it/sin-4/>

<sup>5</sup> <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-energia-servizi-pubblica-utilita/dipartimento-acqua-rifiuti/censimento-ed-anagrafe-siti-bonificare>

concentrazione degli inquinanti superiore alle CSR (siti in procedura ordinaria e siti ricadenti in procedura semplificata caso 2b e caso 3);

- I siti ricadenti in procedura semplificata caso 2a

Dall'analisi anagrafica, i siti contaminati più vicini all'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto sono:

- Discarica contrada Nunziatella S. Silvestro, nel comune di Tronia (EN), ad una distanza di circa 26 km in direzione Nord-Est dall'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto;
- Impianto distribuzione carburanti Kuwait PV 9863 in Largo degli Zingari, nel comune di Polizzi Generosa (PA), a circa 22km in direzione Nord-Ovest dall'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto

**Sulla base di quanto sopra, non si rileva la presenza di siti contaminati nel raggio di 10km dall'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto.**

## 5.2. SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI

Per quanto concerne l'identificazione dei siti potenzialmente contaminati, è stata condotta un'analisi sulla base della tabella riportante il censimento dei siti potenzialmente contaminati al 02/10/2023<sup>6</sup>, presente sul sito della Regione Sicilia.

Dall'analisi, sono stati individuati i seguenti siti potenzialmente contaminati nel raggio di 10km dall'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto:

- Discarica rifiuti urbani, identificata con codice procedura n. 629, in C/da Magione nel comune di Gangi (PA), ad una distanza di circa 5 km in direzione Nord-Ovest dall'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto;
- Discarica rifiuti urbani, identificata con codice procedura n. 630, in C/da Magione nel comune di Gangi (PA), ad una distanza di circa 5 km in direzione Nord-Ovest dall'area di cantiere per la costruzione del nuovo impianto.

## 6. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 6.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Come richiesto dall'art. 24 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, la verifica della non contaminazione delle terre e rocce da scavo deve essere effettuata ai sensi dell'Allegato 4 al D.P.R. stesso. In merito a ubicazione, numero e profondità delle indagini, si farà riferimento all'Allegato 2 del D.P.R. in oggetto.

All'allegato 2 del decreto, sono riportate alcune indicazioni per la procedura di campionamento in fase di progettazione, tra cui:

- *La caratterizzazione ambientale è eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.*
- *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).*

---

<sup>6</sup> <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-energia-servizi-pubblic-utilita/dipartimento-acqua-rifiuti/censimento-ed-anagrafe-siti-bonificare>

- *Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda 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.*

**Tabella 4: punti di prelievo**

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

L'allegato 2 riporta ulteriori indicazioni sulla metodologia per il campionamento, tra cui:

- *Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.*
- *La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:*
  - *campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;*
  - *campione 2: nella zona di fondo scavo;*
  - *campione 3: nella zona intermedia tra i due*
- *Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.*
- *Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procede con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.*

Inoltre, l'allegato 4 del decreto riporta ulteriori indicazioni sulle procedure di caratterizzazione chimico-fisiche tra cui:

- *I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.*
- *Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 (tabella 3 sotto), fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche*

pregresse.

**Tabella 5: Set analitico minimale**

Set analitico minimale
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX <sup>7</sup>
IPA <sup>1</sup>

## 6.2. NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO

L'opera in progetto può essere considerata di tipo misto: le fondazioni e le piazzole di montaggio degli aerogeneratori si considerano ai fini del calcolo dei campioni da prelevare come opere aerali, mentre la viabilità di accesso e la rete di cavidotti interrati in media tensione si considerano opere lineari.

Pertanto, ai fini della caratterizzazione ambientale si prevede di eseguire il seguente piano di campionamento:

- Nell'area della piazzola, di cui mediamente il 50% sarà realizzata in scavo (5095 m<sup>2</sup>), si prevedono 4 punti di prelievo. Di questi, 1 punto di prelievo ricadrà all'interno dell'area della piazzola interessata dalla fondazione, 3 punti ricadranno al di fuori di essa.

Per quanto riguarda il punto interno all'area della fondazione, verranno prelevati tre campioni, alle seguenti profondità rispetto al piano campagna: 0,5 m, 2 m, 4.50 m, ossia in prossimità del piano campagna, nella zona intermedia e nella zona di fondo scavo. Nonostante si preveda che i pali delle fondazioni abbiano uno sviluppo fino a 25 m dal piano campagna, non si prevede di riutilizzare terre e rocce da scavo oltre i primi 4 metri. Verrà dunque prelevato un totale di 3 campioni.

Per quanto riguarda i 3 punti interni alla piazzola ma esterni all'area interessata dalla fondazione, verranno prelevati 3 campioni secondo le stesse modalità illustrate per il

---

<sup>7</sup> Da eseguire per le aree di scavo collocate entro 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione o da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

punto precedente. Verrà dunque prelevato un totale di 9 campioni. Si prevede dunque un totale di 12 campioni per piazzola.

Si prevede questo approccio per ciascuna piazzola in progetto;

- Per quanto riguarda le modalità di campionamento relative alla nuova viabilità in progetto, bisogna considerare che una parte del percorso dei cavidotti coincide con il tracciato previsto per le nuove strade, pertanto i punti di campionamento considerati per le strade saranno ritenuti validi anche per questa porzione del percorso dei cavidotti. Di conseguenza, in corrispondenza della viabilità di nuova realizzazione e dei cavidotti (lunghezza totale di circa 4295 m, escluse le porzioni già ricomprese nelle piazzole), si prevedono 9 punti di prelievo. Per ciascuno di essi verranno prelevati tre campioni, corrispondenti alle profondità di: 0,5 m; fondo scavo e alla profondità intermedia; Saranno prelevati, in totale, 27 campioni;
- Per quanto riguarda la restante parte del tracciato dei cavidotti, avente una lunghezza complessiva pari a circa 820 m, si prevedono due punti di campionamento. Per ogni punto verranno prelevati due campioni, corrispondenti alle profondità di: 0,5 m e fondo scavo; Saranno prelevati, in totale, 4 campioni.

La seguente tabella riassume, per ciascuna opera in progetto, il numero di punti di campionamento, il numero di campioni per punto e la profondità da cui saranno recuperati:

Opera in progetto	Tipo di opera	Area/Lunghezza [mq/m]	N° Punti	Profondità campionamento [m]	N° campioni
Piazzola	Areale	5095	4	0,5	12
				2	
				4	
Strada	Lineare	4295	9	0,5	27
				Profondità intermedia	
				Fondo scavo	
Cavidotti MT	Lineare	820	2	0,5	4
				Fondo scavo	

Tabella 6: Proposta di piano di caratterizzazione

### 6.3. MODALITA' ESECUTIVE DEI CAMPIONAMENTI

I campionamenti saranno realizzati tramite escavatore o pozzetti esplorativi lungo il cavidotto, tramite la tecnica del carotaggio verticale in corrispondenza degli aerogeneratori, con la sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione e roto-percussione, utilizzando un carotiere di diametro opportuno.

La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore. Nel tempo intercorso tra un campionamento ed il successivo il carotiere sarà pulito con l'ausilio di una idropulitrice a pressione utilizzando acqua potabile.

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

Il diametro della strumentazione consentirà il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto della modalità di preparazione dei campioni e scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2 cm.

I campioni saranno identificati attraverso etichette con indicata la sigla identificativa del

punto di campionamento, del campione e la profondità. I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile.

I campioni saranno consegnati al laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente. Le analisi granulometriche saranno eseguite dal Laboratorio Autorizzato.

#### **6.4. PARAMETRI DA DETERMINARE**

I parametri da determinare sono scelti in accordo con l'Allegato 4 del già citato D.P.R. 120/2017.

In particolare, saranno determinati tutti i parametri identificati nella tabella 4.1 dell'Allegato (Tabella 5 in questo elaborato), ad eccezione di IPA e BTEX, dal momento che l'area è esente da impianti che possano provocare inquinamenti, non sono presenti infrastrutture viarie di grande comunicazione o insediamenti che possano aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

### **7. LE MODALITÀ E LE VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO**

Il riutilizzo dei materiali da scavo nello stesso sito è normato dall'art. 24 del D.P.R. 120/2017 che rimanda a sua volta all'art. 185, lett. c), del D.lgs. 152/2006, il quale prescrive che *"non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto [...] 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"*.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente:

a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

- le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

I risultati delle analisi devono essere conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D.Lgs 152/2016 con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

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

Nel caso in esame, se la caratterizzazione ambientale dei terreni conferma l'assenza di contaminazioni, durante la fase di cantiere il materiale proveniente dagli scavi verrà momentaneamente accumulato per poi essere riutilizzato quasi totalmente in sito per la

formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini per le opere di seguito sintetizzate.

Le eccedenze saranno trattate come rifiuto e conferite alle discariche autorizzate e/o a centri di recupero.

L'art. 23 del DPR 120/2017 disciplina esclusivamente il deposito temporaneo di terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti e si riportano in particolare alcune delle prescrizioni:

- b) *le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative: 1) con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; 2) quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;*
- d) *nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.*

In questa fase preliminare sono stati individuati 3 possibili siti a cui destinare l'eccesso di terre e rocce da scavo non riutilizzabili in sito:

- 6 C M s.r.l. nel comune di Nicosia (PA)
- Geraci Costruzioni S.r.l. nel comune di Geraci Siculo (PA)
- MORGAN'S S.R.L., nel comune di Enna (EN)

Il proponente si riserva di comunicare nelle successive fasi di progettazione, all'autorità competente, l'ubicazione esatta dei siti di conferimento del materiale di risulta.

La seguente tabella sintetizza tutti i movimenti terra che saranno eseguiti durante la fase di realizzazione del nuovo impianto eolico.

Voce	Scotico [mc]	Scavo [mc]	Rinterro [mc]	Volume da conferire a discarica [mc]
<b>Strade</b>	19.261	90.803	46.398	63.667
<b>Piazzole</b>	32.017	209.969	196.561	45.425
<b>Fondazioni superficiali</b>	0	15.132	6.033	9.099
<b>Fondazioni profonde</b>	0	2.749	0	2.749
<b>Cavidotti</b>	0	5.632	3.638	1.994
<b>Rinaturalizzazione impianto da dismettere e nuovo</b>				-109.091
<b>Totale</b>	51.278	324.285	252.630	<b>13.842</b>

**Tabella 7: Riepilogo delle volumetrie di scavo e rinterro**

Si evidenzia che le quantità verranno nuovamente computate in fase di progettazione esecutiva, analizzando la stratigrafia dei sondaggi esecutivi per poter stimare, sulla base delle litologie riscontrate, i volumi riutilizzabili tenendo in considerazione le esigenze di portanza delle varie opere di progetto, in funzione anche delle componenti che saranno effettivamente installate.



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

**GRE.EEC.K.25.IT.W.09317.00.019.02**

PAGE

42 di/of 42

**8. CARTOGRAFIA CON INDIVIDUAZIONE PUNTI DI PRELIEVO**



**LEGENDA**

- WTG IN PROGETTO
- CAVIDOTTI MT
- PIAZZOLA TEMPORANEA IN PROGETTO
- PIAZZOLA DEFINITIVA IN PROGETTO
- STRADE IN PROGETTO
- SOTTOSTAZIONE UTENTE ESISTENTE  
Nessuna variazione rispetto all'ingombro esistente
- CP CABINA PRIMARIA ESISTENTE  
Nessuna variazione rispetto all'ingombro esistente
- AREA TOTALE OCCUPATA DALL'IMPIANTO  
Circa 174.269 mq
- AREA UTILIZZATA IN MANIERA REVERSIBILE (PIAZZOLE TEMPORANEE, SITE CAMP)  
Circa 81.988 mq
- AREA UTILIZZATA IN MANIERA IRREVERSIBILE FINO ALLA DISMISSIONE (STRADE, PIAZZOLE DEFINITIVE, FONDAZIONI)  
Circa 92.311 mq
- PUNTI DI PRELIEVO IN CORRISPONDENZA DELLE PIAZZOLE
- PUNTI DI PRELIEVO IN CORRISPONDENZA DI STRADE E CAVIDOTTI
- PUNTI DI PRELIEVO IN CORRISPONDENZA DEI SOLI CAVIDOTTI

Opera in progetto	Tipo di opera	Area/Lunghezza [mq/m]	N° punti	Profondità campionamento	n° campioni
Piazzola	Areale	5095	4	0,50	12
				2,00	
				4,00	
Strade	Lineare	4295	9	0,50	27
				profondità intermedia	
				fondo scavo	
Cavidotti MT	Lineare	820	2	0,50	4
				fondo scavo	

0 12/04/2022		Prima Emissione		G. Alfano	G. Alfano	P. Polisti
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED	
<b>INTEGRALE RICOSTRUZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI GANGI</b>						
Engineering & Construction <b>GRE VALIDATION</b>						
VALIDATED BY: <b>L. Lucifora</b>						
VERIFIED BY: <b>F. Lenzi</b>						
COLLABORATORI:						
PROJECT:						
FILE NAME: GRE.EEC.K.25.IT.W.09317.00.019.02 - Piano preliminare di utilizzo terre e roccia da scavo						
CLASSIFICATION:		FORMAT:	SCALE:	PLLOT SCALE:	SHEET:	
PUBLIC		A0	1:5000	1:1	1 di 1	
UTILIZATION SCOPE:						
<b>BASIC DESIGN</b>						
TITLE:						
<b>Piano preliminare di utilizzo terre e roccia da scavo Individuazione punti di prelievo</b>						
GRE CODE:						
<b>GRE.EEC.K.25.IT.W.09317.00.019.02</b>						