

PROPONENTE
ESE SALADINO S.R.L.
Via Lavaredo, 44/52
30174 Venezia



PROGETTAZIONE E CORDINAMENTO

LAAP ARCHITECTS®
urban quality consultants

LAAP ARCHITECTS Srl
via Francesco Laurana 28
90143 - Palermo - Italy
t 091.7834427 - fax 091.7834427
laap.it - info@laap.it

Architetto e Dottore Agrotecnico Antonino Palazzolo



Numero di commessa laap: 383

N° COMMESSA

1570

PARCO EOLICO SALADINO
POTENZA EOLICA 64,8 MW + 41,6 MW SISTEMA DI ACCUMULO
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO
IMPIANTO E OPERE DI CONNESSIONE COMUNI DI NARO (AG), CAMASTRA (AG) E LICATA (AG)

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

RELAZIONE DEL PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO
DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA
DISCIPLINA DEI RIFIUTI (ART. 24 C. 3 DPR 120/2017)

CODICE ELABORATO

PD.10

NOME FILE: 1570_CART_elaborato_r00.dwg

00	31/05/2024	PRIMA EMISSIONE	LAAP ARCHITECTS	Arch. Sandro Di Gangi	Arch. e Agr. Antonino Palazzolo
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE

INDICE

1. PREMESSA.....	3
1.1. Dati Generali di Progetto.....	5
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE	6
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	11
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO	14
4.1. Inquadramento Geologico dell'area rilevata	14
4.2. Permeabilità.....	18
4.3. Considerazioni di carattere idraulico e di invarianza idraulica e idrologica	20
5. DESCRIZIONE DELLE OPERE CIVILI	22
5.1. Plinti di Fondazione	22
5.2. Piazzole degli aerogeneratori	24
5.3. Strade di Accesso e Viabilità di Servizio	24
5.4. Opere Idrauliche.....	28
5.5. Posa dei cavidotti.....	29
5.6. Sottostazione Elettrica Utente	30
5.7. Stazione Elettrica SE "TERNA"	30
5.8. Elettrodotto a 220 kV.....	30
6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	31
7. PROPOSTA DI PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	33
7.1. Generalità	33
7.2. Caratteristiche dei Punti di Indagini	33
7.2.1. Numero di Punti di Indagine di tipo areale	34
7.2.1.1. Aerogeneratori P_{ARX}	34
7.2.1.2. Sottostazione Elettrica Utente P_{SSEUX}	35
7.2.1.3. Stazione elettric aTerna P_{SEX}	35
7.2.2. Opere infrastrutturali lineari.....	35
7.2.2.1. Cavidotto 36 kV	35
7.3. Modalità e Numero dei Campionamenti da Effettuare.....	36
7.4. Parametri da determinare	38
8. VOLUMI PREVISTI DI TERRA E ROCCE DA SCAVO	39
9. MODALITA' DI RIUTILIZZO IN SITO DEI VOLUMI DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	40
10. PIANO DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA ESEGUIRE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....	41

ALLEGATO 1 - PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE

1. PREMESSA

La società LAAP Architects Srl è stata incaricata di redigere il progetto definitivo del parco eolico denominato “Saladino” composto da nove aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW, per una potenza complessiva di 64,8 MW, e delle opere di rete ubicate nei Comuni di Naro (AG), Camastra (AG) e Licata (AG). Il progetto è proposto dalla società ESE SALADINO SRL con sede legale in Venezia (VE) via Lavaredo 44/52 cap 30174.

Nello specifico si propone la realizzazione di:

1. **Parco eolico** con n° **9 aerogeneratori**, il cui modello selezionato avrà potenza nominale di 7,2 MW con altezza al mozzo pari a 125 m, diametro rotore pari a 162 m e altezza massima al vertice della pala pari a 206 m. Questa tipologia di aerogeneratore, allo stato attuale, è quella ritenuta più idonea per il sito di progetto dell’impianto.

L’area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade nella contrada Saladino (T1-T2) e nella Contrada Risichittè (T5-T6) nel **Comune di Naro**, nella contrada Campofranco (T3-T7-T8) e nella Contrada Vizzino (T9) nel **Comune di Camastra** e nella Contrada Sottàfari e Marotta nel **Comune di Licata** su aree a destinazione agricola. I terreni sui quali si intende realizzare l’impianto sono tutti di proprietà privata. Il territorio è caratterizzato da un’orografia prevalentemente pianeggiante con la presenza di alcuni rilievi naturali, le posizioni delle macchine vanno da un’altitudine di 63.00 m. slm. a 202.00 m. slm.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

2. **Cavidotti interrati 36kV**, ubicati nel comune di Naro (AG), Camastra (AG) e Licata (AG), per il vettoriamento dell’energia elettrica prodotta dal campo eolico fino alla Sottostazione Utente;
3. La **Sottostazione Utente SSEU**, ubicata nel comune di Licata;
4. Una nuova **stazione elettrica SE TERNA** di smistamento con **stallo di trasformazione a 220/150/36 kV**, ubicata nel comune di Licata, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV “Chiaromonte Gulfi - Favara” con dei nuovi raccordi di progetto;

Secondo le indicazioni del D.L 199/2021 al comma 8 dell’art. 20 che disciplina l’individuazione di superfici e aree idonee per l’installazione di impianti a fonti rinnovabili e verificata la compatibilità con:

- i beni culturali con dichiarazioni di notevole interesse pubblico ai sensi del titolo II del D.lgs 42/2004 (*VINCOLI IN RETE* <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html> ed elenco beni architettonici della Provincia di Agrigento);
- i beni paesaggistici ai sensi del D.lgs 42/2004 art. 10, art. 136 e art. 134, lett. c, estrapolati dal SITR regionale (Piano paesaggistico di Agrigento);
- il portale dei beni culturali (SITAP) e il portale della Paesaggistica (<https://paesaggistica.sicilia.it/>)

Si evidenzia che l’impianto eolico Saladino non rientra nella fascia di rispetto dei 3 km dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell’articolo 136. Pertanto l’impianto si colloca in area idonea. Si fa riferimento all’elaborato cartografico cod. SIA.14.A “Carta delle aree non idonee ai sensi dell’art.20 comma 8 del D.lgs. 199/2021 e smi”.

La connessione alla RTN è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione STMG, con codice pratica **202400719**, ricevuta per l'impianto in oggetto da Terna - Rete Elettrica Nazionale S.p.A.

Trattandosi di un progetto facente parte di un procedimento autorizzativo soggetto ad uno Studio di Impatto Ambientale, è necessario procedere con la redazione di un **Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo** escluse dalla disciplina dei rifiuti.

I principali riferimenti normativi, per la stesura di un piano preliminare sono i seguenti:

- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120 – “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164”
- Decreto Ministeriale 27 settembre 2010 – “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quello contenuti nel decreto del Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005”;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 – “Norme in materia ambientale”.

1.1. Dati Generali di Progetto

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto in progetto.

Tabella 1. Tabella sinottica dati di progetto

ESE SALADINO SRL	
Luogo di installazione:	Parco Eolico: Contrada Saladino Località: Comuni di Naro (AG), Camastra (AG) e Licata (AG)
Denominazione impianto:	Parco eolico: Saladino
Dati area di progetto:	Parco eolico: Comuni di Naro (AG), Camastra (AG) e Licata (AG)
Potenze impianto (kW):	Parco eolico: 64.800 kW Immissione BESS: 41.600 kW Prelievo BESS + AUSILIARI: 44.100 kW
Dati generali sistema di accumulo BESS	Potenza massima in immissione in rete: 41.600 kW Potenza massima in prelievo dalla rete (AC): 41.600 kW Capacità energetica: 184,32 MWh
Informazioni generali del sito:	Zona prevalentemente rurale a basso tasso di inurbamento.
Tipologia aerogeneratore	Impianto Eolico: Aerogeneratore tripala con regolazione attiva del passo pala e dell'orientamento del rotore avente diametro di 162 m con mozzo a 125 m di altezza
ConneSSIONE:	ConneSSIONE ad uno stallo a 36 kV di una stazione TERNA
Caratterizz. -urbanistico/vincolistica:	Piano Regolatore di Naro (AG), Camastra (AG) e Licata (AG)

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

Gli aerogeneratori (in numero di nove) dell'impianto sono denominati con le sigle T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 e T9. Nel dettaglio si ricordi che:

- il Comune di Naro (AG) è interessato da n. 4 aerogeneratori, identificati dalle sigle T1, T2, T5, T6 e da alcuni tratti del cavidotto MT di connessione alla RTN;
- il Comune di Camastra (AG) è interessato da n. 4 aerogeneratori, identificati dalle sigle T3, T7, T8, T9 e da alcuni tratti del cavidotto MT di connessione alla RTN;
- il Comune di Licata (AG) è interessato da n. 1 aerogeneratori, identificati dalle sigle T4, dalla Sottostazione Utente, SSEU, dalla Stazione Elettrica, SE, Terna e da alcuni tratti del cavidotto MT di connessione alla RTN;

L'impianto sarà collocato in agro del Comune di Naro, Camastra e di Licata, in provincia di Agrigento, all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: 271-I-NO-Naro, 271-I-SO-Palma di Montechiaro e 271-I-SE-Favarotta
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 637100, 637110, 637140, 637150, 642020, 642030.
- Fogli di mappa nn. 122, 123 e 199 del comune di Naro, fogli di mappa nn. 6, 11, 12 del Comune di Camastra (AG) e fogli di mappa nn. 1, 13 e 14 del Comune di Licata (AG).

Tabella 2. Coordinate aerogeneratori

Inquadramento geografico						
	Coordinate Torri Eoliche (SR WGS84 DMS)		Coordinate Torri Eoliche (SR ETRS89 / UTM33)		Alt.	Comune
T1	37.230109°	13.790509°	392707.24 m E	4121084.79 m N	257 m	Naro (AG)
T2	37.237748°	13.794286°	393053.12 m E	4121928.04 m N	292 m	Naro (AG)
T3	37.234591°	13.807561°	394226.27 m E	4121562.91 m N	255 m	Camastra (AG)
T4	37.227518°	13.835500°	396694.94 m E	4120747.34 m N	277 m	Licata (AG)
T5	37.233278°	13.821033°	395419.48 m E	4121402.28 m N	228 m	Naro (AG)
T6	37.239462°	13.824312°	395718.88 m E	4122084.71 m N	247 m	Naro (AG)
T7	37.238807°	13.815092°	394900.17 m E	4122022.25 m N	240 m	Camastra (AG)
T8	37.247358°	13.814466°	394856.50 m E	4122971.61 m N	249 m	Camastra (AG)
T9	37.259226°	13.808639°	394356.22 m E	4124294.74 m N	296 m	Camastra (AG)

Tabella 3. Coordinate baricentriche SSEU

Inquadramento geografico					
	Coordinate SSEU (SR WGS84 DMS)		Coordinate SSEU (SR ETRS89 / UTM33)		Alt.
SSEU	37.182498°	13.866641°	399397.91 m E	4115719.16 m N	359 m
					Comune
					Licata (AG)

Tabella 4. Particelle catastali aerogeneratori

	Inquadramento catastale				
	Foglio	Particella	Coltura	Destinazione Progetto	Comune
T1	123	48 - 49	SEMINATIVO - MANDORLETO	Piazza torre eolica	Naro (AG)
T2	122	153	ULIVETO	Piazza torre eolica	Naro (AG)
T3	12	170 - 171 - 177	SEMINATIVO	Piazza torre eolica	Camastra (AG)
T4	1	71	SEMINATIVO	Piazza torre eolica	Licata (AG)
T5	199	143	SEMINATIVO - ULIVETO	Piazza torre eolica	Naro (AG)
T6	199	70 - 71 - 72	SEMINATIVO - ULIVETO	Piazza torre eolica e servitù	Naro (AG)
T7	12	50 - 75 - 76	SEMINATIVO - PASCOLO	Piazza torre eolica e servitù	Camastra (AG)
T8	11	285	SEMINATIVO	Piazza torre eolica	Camastra (AG)
T9	6	130 - 526 - 415 - 509 - 416 - 471 - 510	SEMINATIVO - MANDORLETO	Piazza torre eolica e servitù	Camastra (AG)

Tabella 5. Particelle catastali SSEU

	Inquadramento catastale				
	Foglio	Particella	Coltura	Destinazione Progetto	Comune
SSEU	13	142 - 169 - 33 - 180	SEMINATIVO - MANDORLETO - ULIVETO - VIGNETO	Area SSEU	Licata (AG)

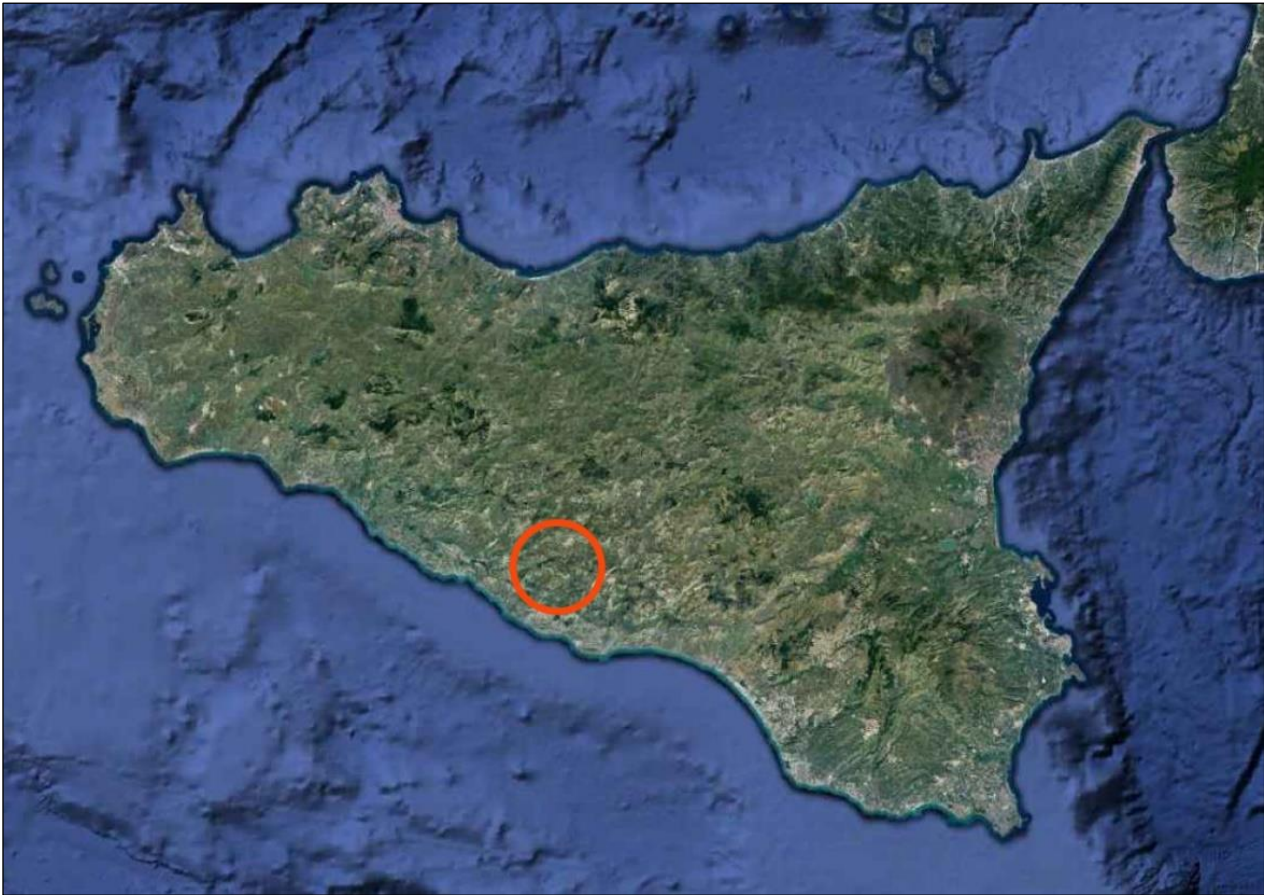


Figura 1. Ubicazione dell'impianto da foto satellitare

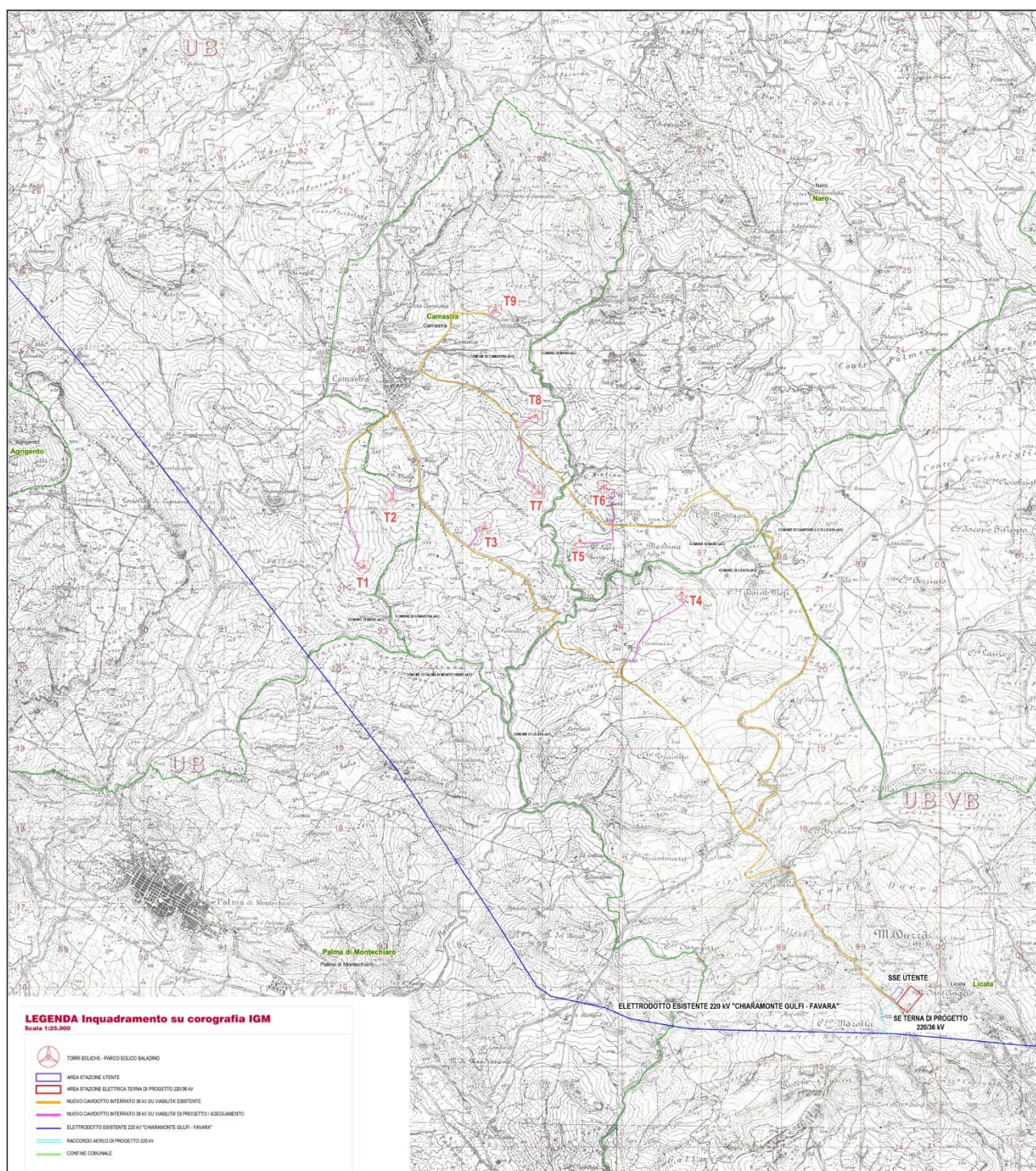


Figura 2. Ubicazione dell'impianto da cartografia IGM

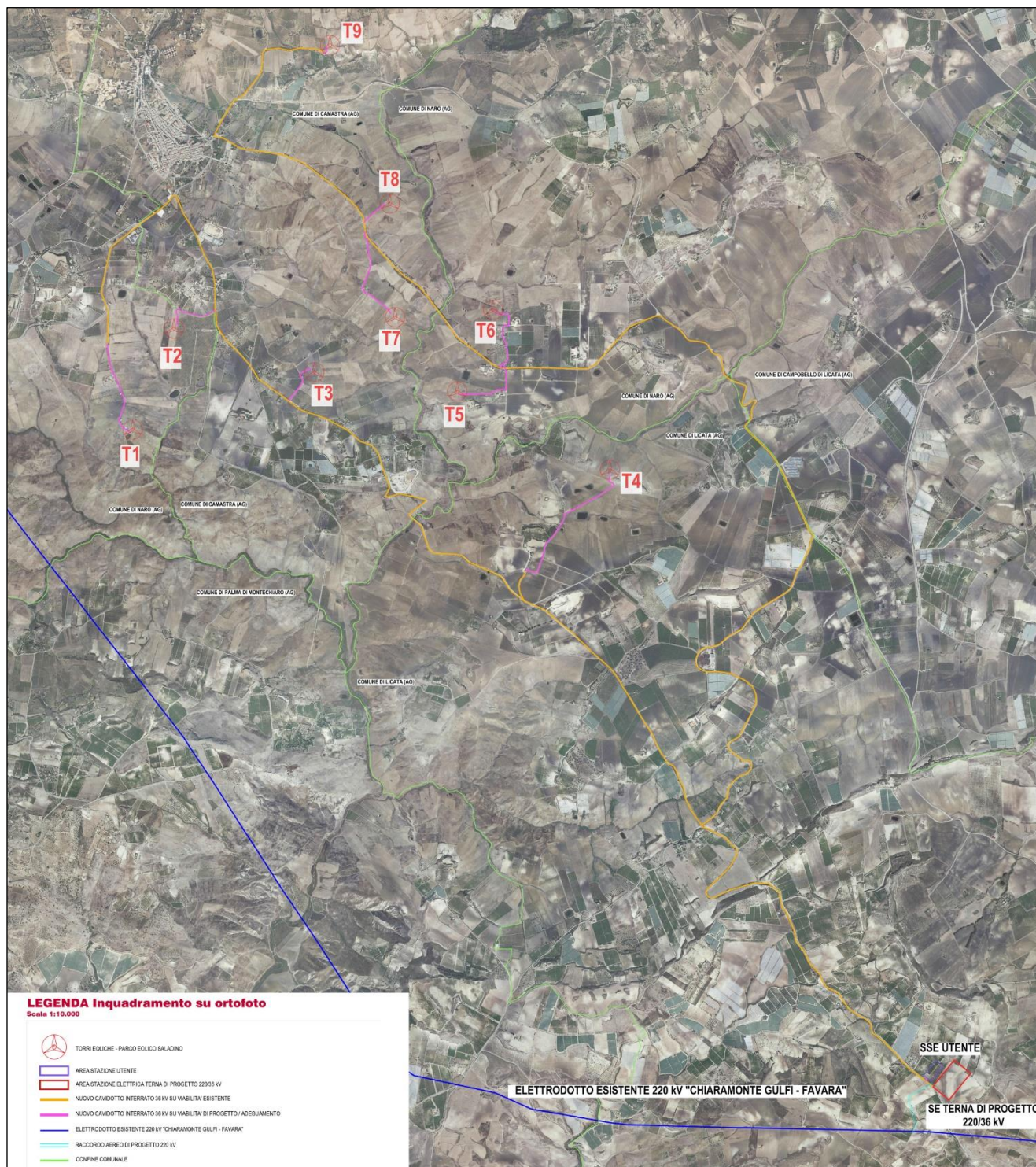


Figura 3. Inquadrimento delle opere in progetto su Ortofoto

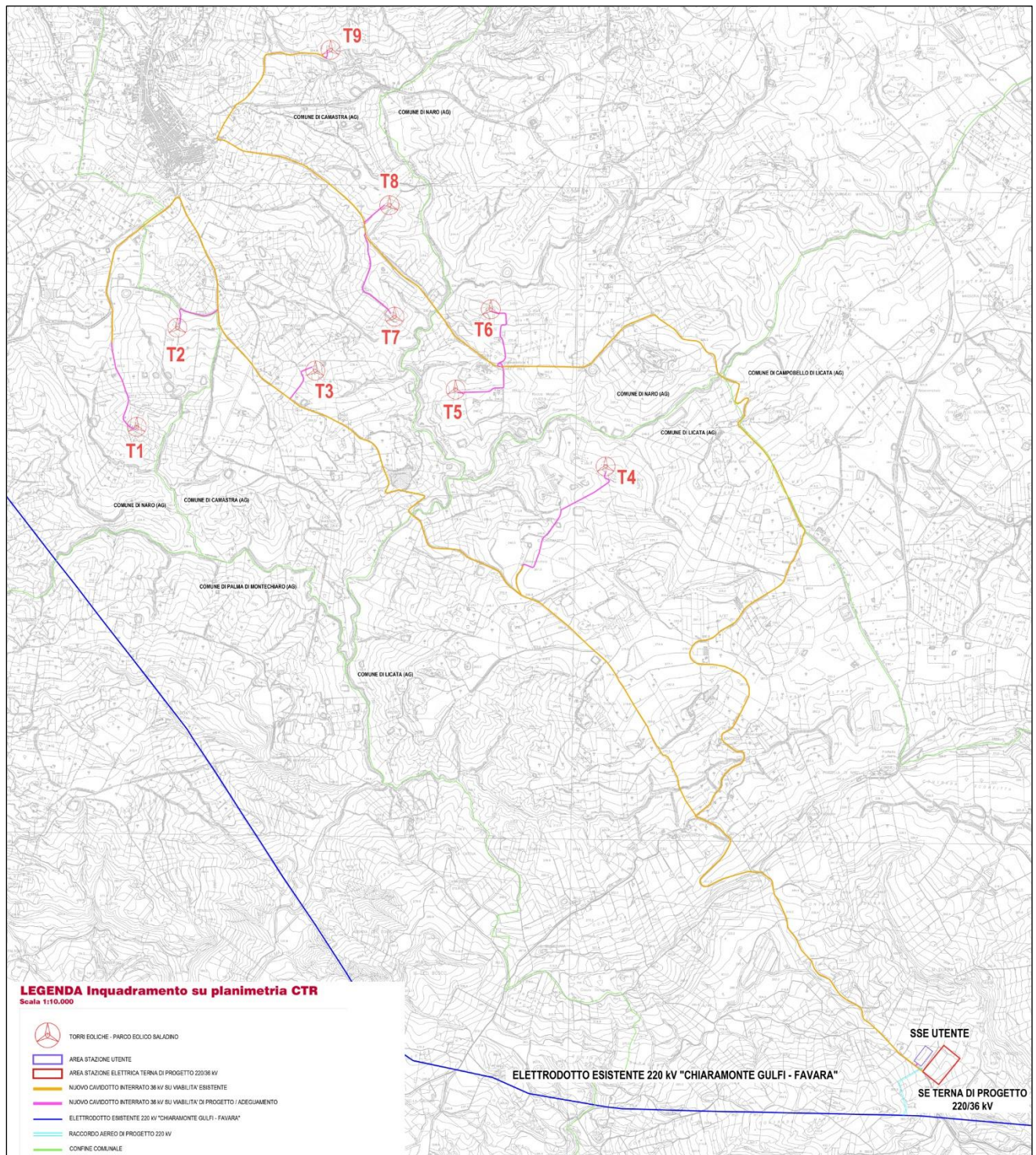


Figura 4. Inquadramento delle opere in progetto su CTR

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'impianto eolico "Saladino" e le strutture annesse e connesse (che d'ora in poi sarà semplicemente chiamato impianto) saranno realizzate all'interno dei territori comunali di Naro, Camastra e di Licata, in provincia di Agrigento. L'impianto risulta diviso in più porzioni dislocate su aree sub-pianeggianti alla cima dei versanti o in prossimità di essi. Fa eccezione la Torre 9 che si trova quasi alla base di un versante di natura argillo-marnosa afferente alle argille azzurre Plioceniche. Tutte le torri s'impostano su terreni di natura prevalentemente argillosa ricoperta dai prodotti di alterazione dei depositi in posto. Le quote d'imposta dell'impianto variano da un massimo di 291 m. s.l.m. sulla Torre 9 un minimo di metri 221 s.l.m. sulla Torre 5.

La morfologia dell'area circostante la zona di intervento è variabile con alternanza di rilievi competenti caratterizzati da versanti molto acclivi che si alternano ad ampie vallate argillose a carattere coesivo pseudocoerente con pendenze molto blande che degradano dolcemente verso le incisioni torrentizie e dopo verso il mare. Le pendenze, che in taluni casi tendono a zero (Figura 5), in prossimità di alcune singolarità orografiche raggiungono valori prossimi al 100% (Rocca Messina – Poggio Rizzo – Monti della Caldara).

La circolazione idrica sotterranea è scarsa e si espleta prevalentemente sui depositi calcarei e gessosi che poggiando su substrato impermeabile costituito dalle argille della Formazione Cozzo Terravecchia sono spesso sede di acquiferi. Tali acquiferi non hanno capacità di immagazzinamento elevate e riescono a soddisfare le esigenze idriche delle aziende agricole che tramite pozzi ne sfruttano le potenzialità. In taluni casi la scarsa potenzialità di questi acquiferi è sopperita dagli invasi che vengono realizzati a supporto di queste risorse,

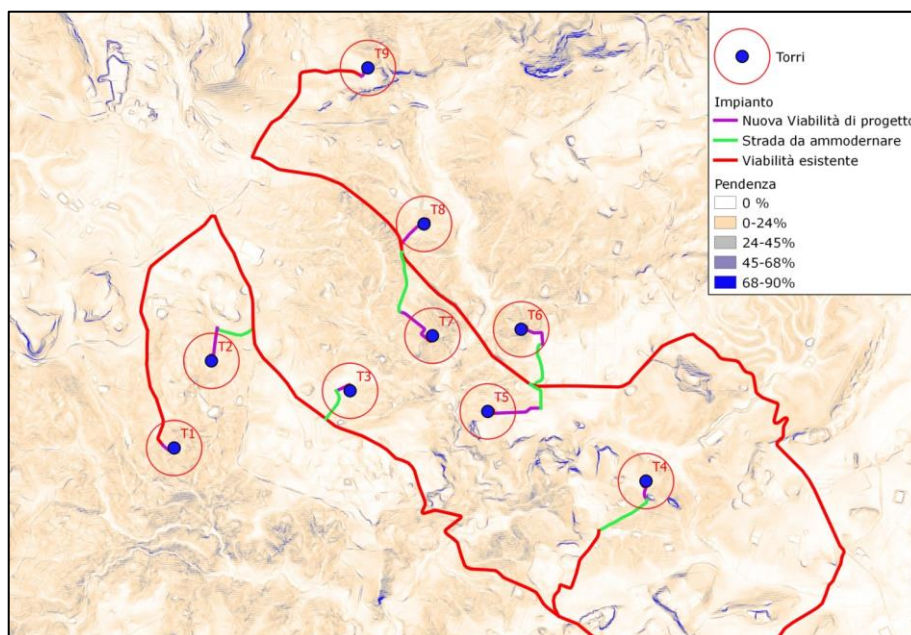


Figura 5 - Carta delle pendenze

Dal punto di vista geomorfologico, il sito di studio ricade all'interno del Bacino idrografico del Fiume Palma con codice Bacino 070 (Figura 6).

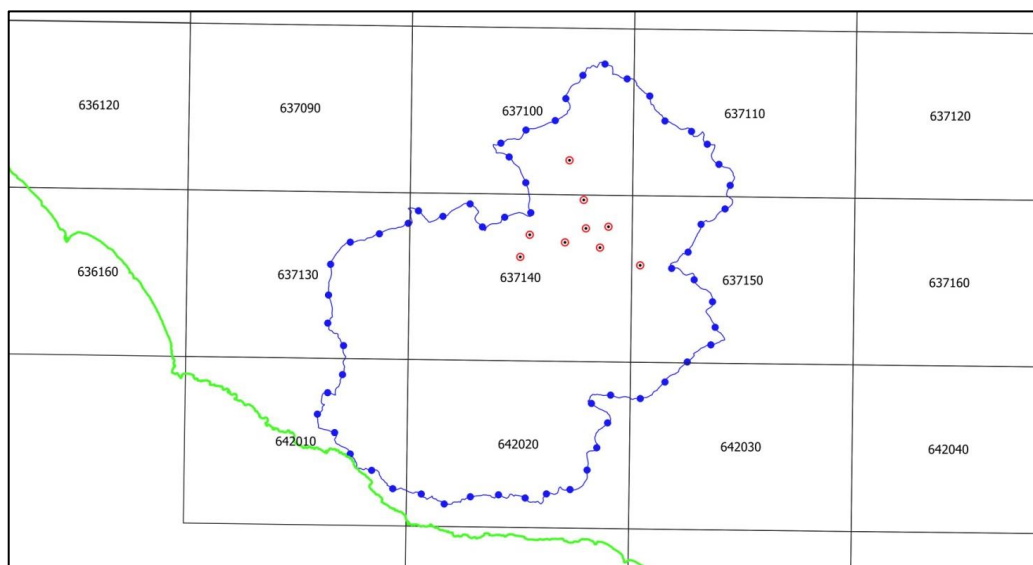


Figura 6 – Inquadramento Bacino idrografico PAI

L'assetto morfologico è prevalentemente caratterizzato dal contrasto fra gli affioramenti carbonatici che costituiscono i rilievi della zona e le ampie vallate argillose che si interpongono a questi rilievi. La morfologia di queste aree è legata sia alla disposizione e alla distribuzione areale delle formazioni rocciose affioranti, le quali oppongono una elevata resistenza all'aggressione operata dagli agenti esogeni, sia al loro assetto strutturale. Per ultimo ma non di minore importanza risulta il fattore clima, il quale ha determinato delle oscillazioni di notevole importanza e di conseguenza delle variazioni nel livello di base dell'erosione attivando o inibendo i processi morfogenetici.

I corsi d'acqua principali che sono presenti nell'area d'intervento defluiscono verso il mare con andamenti a volte tortuosi condizionati dalla presenza di affioramenti litologici più resistenti all'azione erosiva. I litotipi hanno risposto alle varie sollecitazioni di disfacimento in maniera differente in funzione delle loro caratteristiche composizionali, determinando nel tempo una diversa risposta all'aggressione degli agenti esterni. Sui depositi carbonatici si sono espletate delle azioni prevalentemente di solubilizzazione lasciando quasi intatti gli affioramenti. Tali fenomenologie vengono evidenziate dalla presenza di fenomeni carsici che determinano lo smussamento dei blocchi affioranti e l'allargamento delle fratture presenti.

Dalla sovrapposizione delle strutture sulle cartografie del P.A.I. (Bacino idrografico del Fiume Palma - 070) è scaturito che l'impianto e le strutture di connessione ricado al di fuori dalle aree in dissesto (Figura 7).

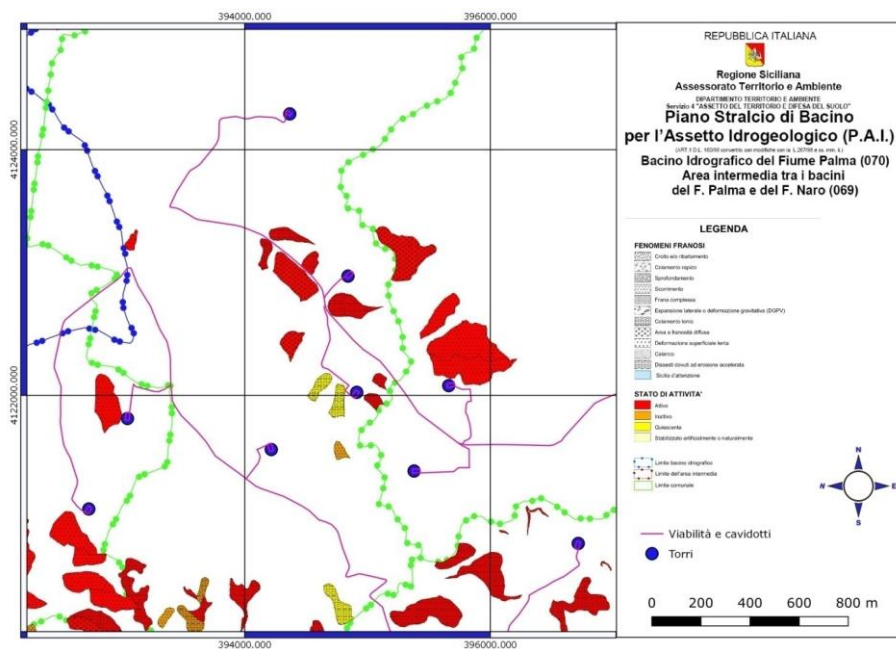


Figura 7 - Stralcio carta dei dissesti

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

4.1. Inquadramento Geologico dell'area rilevata

Lo studio geologico d'insieme e di dettaglio è stato eseguito conducendo inizialmente la necessaria ricerca bibliografica sulla letteratura geologica esistente, la raccolta ed il riesame critico dei dati disponibili ed infine una campagna di rilievi effettuati nell'area strettamente interessata dallo studio. Il rilevamento geologico in scala 1:10.000 dell'area che sarà interessata dalle strutture dell'impianto, ha evidenziato la presenza di litotipi a componente carbonatica presenti nelle aree morfologicamente più alte dall'area di impianto e da depositi a componente pelitica nell'area d'imposta degli aerogeneratori.

Tali Formazioni litologiche si sono deposte nel periodo compreso tra il Tortoniano ed oggi. Questi termini affiorano estesamente nel bacino centrale siciliano, noto come Fossa di Caltanissetta, che è allungato da NE a SW per circa 140 km ed ha una larghezza che si aggira sugli 80 km. Il Graben è riempito da un pacco di sedimenti prevalentemente plastici e da colate gravitative per uno spessore che si ritiene raggiunga un massimo di 7.500 m. tra Agrigento e Licata. Tale processo di messa in posto ha determinato la formazione di numerose pieghe che caratterizzano in modo determinante l'area considerata. A grande scala i litotipi presenti sono essenzialmente riconducibili ai depositi limo-argillosi della Formazione Cozzo Terravecchia (Tortoniano), ai termini della Serie Gessoso Solifera (Messiniano), ai trubi, alle argille azzurre Plioceniche, alle sabbie e calcareniti Pleistoceniche, ai depositi alluvionali ed ai depositi e detriti eluvio-colluviali.

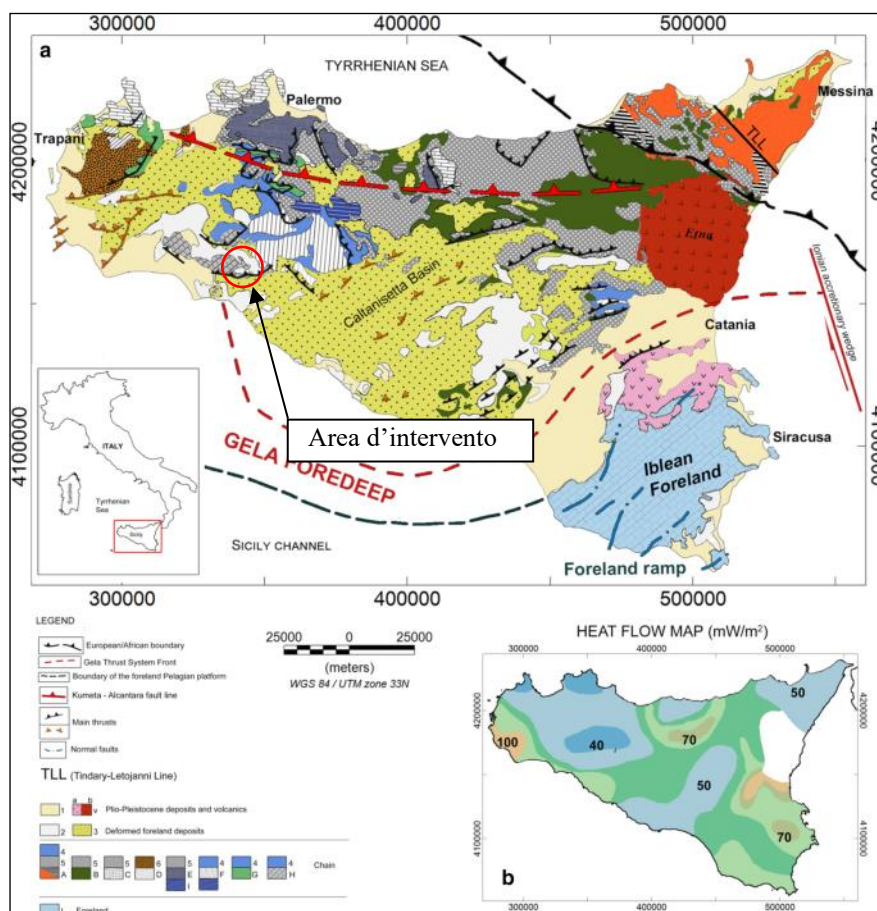


Figura 8 - Carta assetto strutturale della Sicilia

Vengono di seguito descritte le unità litologiche riscontrate durante il rilievo di campagna:

Formazione “Cozzo Terravecchia”

Questa formazione introdotta da Schmidt Di Friedberg (1962) prende il nome dalla località tipo in cui è stata studiata, ovvero il fianco settentrionale di Cozzo Terravecchia, circa 2 Km. a nord di Santa Caterina Villarmosa. La sequenza litologica presente all'interno della Formazione dal basso verso l'alto può essere suddivisa in tre litofacies tipiche:

- Litofacies argillo-marnosa, che dal punto di vista batimetrico rappresenta una zona epibatiale, è costituita prevalentemente da argille e argille sabbiose o marnose di colore grigio verdastro. Data la modalità di messa in posto di questo pacco di sedimenti, caratterizzato da fenomeni di colate gravitative sottomarine, è possibile rinvenire la presenza di inclusi di varie dimensioni e natura all'interno di questa litofacies.
- Litofacies arenaceo sabbiosa, costituita da una potente serie di arenarie o sabbie debolmente cementate a laminazione incrociata, di facies deltizia è caratterizzata da sabbie a prevalente composizione quarzosa talvolta ben cementate;
- Litofacies conglomeratica, costituita prevalentemente da conglomerati poligenici con clasti arrotondati di varie dimensioni e immersi in una matrice sabbiosa, la quale aumenta sempre di più verso la sommità del deposito a scapito di una minor presenza di ciottoli.

Dal rilevamento geologico di superficie eseguito è scaturito che la Formazione “Cozzo Terravecchia” sia presente nell'area studiata esclusivamente con la Facies Argillo-marnosa (Complesso argilloso basale). Tale Complesso costituirà il substrato di fondazione di tutte le torri ad eccezione della Torre T9. Essa si rinviene in tutta l'area rilevata delimitando le dorsali calcaree e gessose che rappresentano gli alti morfologici dell'area.

Tale deposito in affioramento è presente con la facies pelitica e risulta prevalentemente costituita da argille e limi argillosi, con intercalazioni di livelli sabbiosi e con inclusi di varia natura e dimensione, talvolta arrotondati e/o a spigoli smussati. Sovente è possibile riscontrare nuclei limonitici di colore giallo bruno dovuto alla ossidazione fossile presente anche internamente allo stesso nucleo e che contribuiscono, insieme alla aliquota sabbiosa, a conferire un colore giallastro a tutto l'insieme. Lo spessore di questo pacco è localmente molto forte ed è indeterminabile poiché non affiora il letto della formazione, solo dalla bibliografia a nostra disposizione, si è desunto che esso è dell'ordine di centinaia di metri. In superficie tale litofacies si presenta di colore grigio tendente al giallastro, mentre in profondità si presenta di colore azzurro e/o grigio verdastro consistente. Il litotipo è datato Tortoniano.

Serie Gessoso Solifera

Tale Serie è una successione stratigrafica in continuità di sedimentazione con la “Formazione Cozzo Terravecchia”, che vede la presenza di tre termini peculiari che la caratterizzano il tripoli, il calcare e i gessi. Tali termini si sono depositi in un bacino di sedimentazione le cui caratteristiche sono quelle di un mare chiuso.

Tale evento, noto in letteratura come “crisi di salinità del Messiniano”, instauratosi a seguito della chiusura della soglia di Gibilterra, determinò l'isolamento del mare mediterraneo e di conseguenza l'instaurarsi di un ambiente euxinico cui seguì l'aumento continuo della concentrazione dei sali disciolti nelle acque e la loro successiva deposizione.

Tripoli

Il tripoli rappresenta il primo termine della serie e si formò durante l'instaurarsi dell'ambiente euxinico che portò alla morte di numerose specie animali presenti nel mare. Difatti il tripoli è una diatomite candida ricca di resti di pesce con marne calcaree a globigerine e calcari più o meno dolomitici. Tale litotipo si formò in un ambiente più lagunare che marino (Ogniben 1967).

Il tripoli affiora nei pressi della Torre 4 delimitando il passaggio tra i calcari e la sottostante Formazione Cozzo Terravecchia. Il passaggio calcari tripoli argille non è netto ma è dato da una alternanza di strati di tripoli, argille, marne argillose e calcari marnosi che si frappongono tra le due facies estreme rappresentate dai calcari e dalle argille. Naturalmente tutti questi strati di transizione hanno al loro interno un elevato contenuto di gusci silicei rappresentati dalle diatomee costituenti il tripoli. La roccia è datata come afferente al Messiniano Inferiore.

Calcare

Seguono in successione i calcari di base o solfiferi. Tale litotipo si è formato nel periodo successivo alla deposizione del tripoli con passaggi graduali ed alternanze calcari, marne tripoli.

Il calcare presenta caratteristiche composizionali che oscillano tra quelle della dolomia e quelle del calcare d'aspetto travertinoide con passaggi in profondità verso il calcare marnoso compatto. Tale litotipo è presente sempre a nord sulle dorsali che delimitano la piana di Licata. Esso si presenta talora detritico con inclusi elementi lapidei di dimensioni variabili da qualche decimetro a qualche metro. In altri casi la roccia è ben stratificata, talvolta in modo molto netto evidenziato da livelli di spessore variabile dal centimetro a qualche decimetro mal cementati ed a matrice argillosa; gli strati hanno uno spessore che raggiunge spesso i 2-3 metri e si presentano in grossi banchi con grande omogeneità e continuità laterale. Gli affioramenti sono in ogni caso intensamente fratturati a causa degli stress tettonici a cui il calcare è stato sottoposto in passato. La giacitura, a grande scala, risulta irregolare caratterizzata da pieghe sinformi e antiformali e sono presenti fratture diversamente orientate e faglie. Quando il deposito affiorante è lapideo, gli ammassi in superficie si presentano lisci e ricchi di vacuoli a causa delle acque acide che danno vita a fenomeni di dissoluzione del carbonato. Tutti gli Autori che hanno studiato tale litotipo sono concordi nell'interpretare il Calcare di base come un sedimento di acque basse. La roccia è datata come afferente al Messiniano Inferiore.

Gessi

Sovrapposti ai calcari ci sono i gessi con intercalazioni argillose (A.B. 3) che sono presenti a ridosso degli affioramenti calcarei. Il litotipo in affioramento si presenta di colore grigio scuro ed è molto alterato a causa delle reazioni di idratazione a cui va incontro. La roccia risulta costituita da due tipi di gesso, il balatino e il selenitico che si presentano in grossi banchi, con giacitura stratificata o massiva, talvolta sede di mineralizzazione solfifera.

Presentano aspetti variabili da gessi macrocristallini (selenite) a gessi balatini stratificati, ad alabastrini, fino ai gessi saccaroidi; sono caratterizzati da intercalazioni argillo-marnose e sono stratigraficamente sovrastanti le formazioni saline. Talvolta presentano un elemento sommitale sabbioso-arenaceo di modesta potenza (Arenazzolo). La roccia è datata come afferente al Messiniano Superiore.

TRUBI

Seguono le marne bianche a foraminiferi del Pliocene inferiore generalmente conosciute col nome locale di "Trubi". Depositatesi in ambiente pelagico, queste marne sono di colore bianco, calcaree, scheggie, stratificate (spessore medio di ogni singolo strato 20 cm.) ed alternate con marna argillosa grigiastra a frattura concoide, pure disposta in strati di uguale potenza. In qualche raro caso il tubo si compone esclusivamente di marna compatta a frattura concoide con diminuzione del tenore di "carbonato di calcio" dal basso verso l'alto. Gli affioramenti sono abbastanza estesi e si addossano a quelli della serie "Gessoso Solfifera". La deposizione del membro trubi, secondo "OGNIBEN" (1954), *"è caratterizzata da una continuità nella deposizione; a differenza dei calcari di base e dei gessi che sono discontinui perché si sono depositati in masse lenticolari"*. Secondo il "BALDACCI" (1886) *"i trubi fanno parte dello stesso ciclo sedimentario della serie "Gessoso-Solfifera", in quanto non possono costituire l'inizio di un ciclo sedimentario pliocenico originato da una trasgressione di secondo ordine iniziata con il deposito della parte superiore dei gessi"*.

Infatti "OGNIBEN" (1954) dice che *"la relativa regolarità della serie è visibile nell'andamento dei trubi che collegano e completano i discontinui affioramenti dei piani sottostanti, cioè si ha una relativa concordanza e continuità nella costituzione della serie fino a comprendere i trubi"*. La roccia affiora nei pressi della Torre 9 ed è datata come afferente al Pliocene inferiore.

ARGILLE AZZURRE – ARGILLE SABBIOSE – CALCARENITI E SABBIE

In successione troviamo gli ultimi termini depositati in ambiente marino che affiorano nella porzione più a nord dell'area in esame. Tali termini sono rappresentati dal basso verso l'alto dalle argille e argille marnose, dalle argille sabbiose, dalle calcareniti, arenarie e sabbie afferenti al Pliocene Superiore Pleistocene Inferiore. La loro deposizione è da ricondurre ad una fase regressiva dell'area, in cui gli apporti terrigeni continentali fanno risentire la loro influenza in modo preponderante. Studiando attentamente la successione si osserva come le argille abbiano avuto prima un apporto carbonatico quindi uno sabbioso per poi passare ad un calcare organogeno presumibilmente associato ad acque poco profonde e quindi alle calcareniti, sabbie ed arenarie.

Le argille marnose, le argille e le argille sabbiose in affioramento hanno un aspetto poco plastico, sono alterate ed hanno una giacitura che rispecchia sempre quella dei termini sovrapposti. Il loro colore varia dal grigio chiaro all'azzurro intenso al giallo, in funzione della maggiore quantità di sabbia o di carbonato presente. Il loro spessore non è costante in quanto la meccanica della messa in posto di questi sedimenti è presumibilmente quella associata a trasporto e deposizione nelle depressioni presenti nell'area, pertanto gli spessori variano molto da punto a punto e comunque nell'area studiata si presume che non superino i 100 m.

A questi termini seguono le calcareniti, arenarie le sabbie e le argille sabbiose con alla base livelli di calcare organogeno che si presentano di colore giallastro con alternanza di livelli stratificati o lentiformi sabbiosi talora cementati con grana grossa e molto porosi e di argille sabbiose con spessori centimetrici cui sono frapposti livelli calcarei fratturati anch'essi dello stesso spessore. Questi termini sono sempre associati in affioramento e sono caratterizzati da una grande omogeneità. La roccia è datata come afferente al Pliocene Medio-Pleistocene.

DEPOSITI ALLUVIONALI

I depositi alluvionali sono costituiti da depositi fluviali di fondovalle più recenti lungo l'alveo e terrazzati in ordine crescente dall'alveo verso le sponde, sino alle aree golenali. Sono costituiti da depositi sciolti ghiaioso-sabbiosi in matrice limosa, sabbioso-limosi e

limo-argillosi variamente distribuiti in livelli sia verticalmente che orizzontalmente. Affiorano nell'area in esame ai bordi degli alvei a carattere torrentizio che solcano le vallate argillose e sono costituiti prevalentemente da depositi sciolti a granulometria limo-sabbiosa e argillosa. La loro composizione granulometrica non è uniforme e presenta delle anisotropie composizionali sia in senso verticale che orizzontale. Lo spessore del deposito è molto variabile da circa 1 metro a oltre 2 metri. Tali depositi sono sede di una circolazione idrica superficiale che s'interrompe al contatto con le sottostanti argille. La loro datazione è recente.

DETRITI ELUVIALI E COLLUVIALI

Si tratta di terreni di copertura, a deposizione continentale, presenti alla base dei depositi calcarei gessosi e trubacei. Sono depositi detritici residuali di copertura legati all'azione chimico-fisica erosiva in posto degli agenti esogeni. Sono prevalentemente costituiti da depositi eluviali i quali presentano una componente limosa a scheletro rudistico-arenitico. Bordano conformemente i rilievi carbonatici da cui si originano e sono prodotti dall'azione di degradazione sullo stesso affioramento. Affiorano nei pressi della torre 2 e la loro datazione è recente.

4.2. Permeabilità

Una delle caratteristiche principali per un'accurata indagine idrogeologica, soprattutto per ciò che concerne la penetrazione, la circolazione e la distribuzione delle acque nel sottosuolo è rappresentata dalle diverse condizioni chimico-fisiche delle rocce presenti nella zona in esame.

A tal fine si sono analizzate alcune caratteristiche fisiche delle rocce presenti nel bacino: la porosità e la permeabilità.

La porosità è quella caratteristica per la quale le rocce possono contenere spazi vuoti. L'origine di questi spazi vuoti, i *MEATI*, può essere primaria o secondaria, a seconda che gli interstizi si siano generati durante o dopo i processi litogenetici.

I meati di origine primaria essendosi creati durante la formazione della roccia stessa fanno parte della struttura e tessitura della roccia.

I meati di origine secondaria, invece, essendosi creati dopo la formazione della stessa roccia, sono dovuti a fessurazioni, fratturazione, dissoluzione chimica ecc.

La Permeabilità, invece, è la capacità che la roccia ha di lasciarsi attraversare dall'acqua. Essa, quindi, dipende dalla porosità della roccia, ma soprattutto dai reciproci rapporti che i meati hanno all'interno della stessa: meati isolati o intercomunicanti tra loro.

Nel primo caso si avranno delle rocce impermeabili; nel secondo caso, se i pori raggiungono e superano le dimensioni in cui si manifestano esclusivamente fenomeni di capillarità, si avranno rocce permeabili.

All'interno della nostra area vi sono termini che presentano una estrema variabilità sia nella porosità che nella permeabilità, così come suggerisce la seguente tabella 2:

Tabella 6 Caratteristiche di permeabilità e porosità dei depositi

POROSITÀ															
TIPO	primaria			secondaria			Tipo			grado				Evoluz.	
GRADO	B	M	A	B	M	A	P	F	C	IM	SP	MP	AP	CR	DR
Calcari						*		*	*				*	*	
Argille			*				*			*					
Detriti eluviali e alluvioni			*				*					*			

In quest'ultima tabella sono stati riportati:

Grado di porosità

(primaria o secondaria)

- (A): ALTO per $n > 15\%$
(M): MEDIO per $5 < n < 15\%$
(B): BASSO per $n < 5\%$

Tipo di permeabilità

- (P): POROSITÀ
(F): FESSURAZIONE
(C): CARSISMO

Evoluzione nel tempo

- (CR): PERMEAB. CRESCENTE
(DC): PERMEAB. DECRESCENTE

Grado di permeabilità

- (IM): IMPERMEABILE
(SP): SCARSAMENTE PERMEABILE
(MP): MEDIAMENTE PERMEABILE
(AP): ALTAMENTE PERMEABILE

Al fine di individuare i caratteri della circolazione idrica sotterranea, si riporta di seguito una distinzione dei vari litotipi in base al grado di permeabilità. In particolare, si sono distinti quattro gradi di permeabilità, di seguito descritti:

In base a questi presupposti si è proceduto ad una classificazione idrogeologica delle rocce distinguendoli in:

Terreni ad elevata permeabilità per fessurazione e/o carsismo

Sono dei terreni che permettono una circolazione idrica sotterranea elevata per la fitta rete di fratture e faglie sub verticali. A questo gruppo appartengono le litologie gessose relative alla Formazione di Cattolica ed i Calcari di base della Serie Solfifera, con un valore di permeabilità compreso nell'intervallo $10 > k > 10^{-1}$ cm/sec.

Terreni permeabili per porosità

Terreni in cui il grado di permeabilità varia in funzione della percentuale di frazione argillosa, limosa, sabbiosa o di elementi a granulometria maggiore. A questo gruppo appartengono le alluvioni fluviali, depositi di frana e i detriti eluvio-colluviali.

I detriti eluvio colluviali sono caratterizzati da valori di permeabilità compresi nell'intervallo $10^{-7} > k > 10^{-8}$ cm/sec.

I depositi di frana sono caratterizzati da valori di permeabilità compresi nell'intervallo $10^{-3} > k > 10^{-8}$ cm/sec.

I depositi alluvionali sono caratterizzati da valori di permeabilità compresi nell'intervallo $10^{-1} > k > 10^{-5}$ cm/sec.

Terreni a permeabilità bassa

Sono dei terreni che hanno una circolazione idrica nulla che si registra solo laddove la componente pelitica raggiunge diametri tali da conferire una intercomunicazione tra i pori costituenti il deposito. A questo gruppo appartengono le argille della Formazione Cozzo Terravecchia (membro pelitico argilloso) e le argille della Formazione Monte Narbone.

Valori di permeabilità compreso nell'intervallo $10^{-7} > k > 10^{-11}$ cm/sec.

4.3. Considerazioni di carattere idraulico e di invarianza idraulica e idrologica

La Legge Regione Siciliana 13 Agosto 2020, n. 19 “Norme per il governo del territorio” all’art. 22 comma 6 prescrive che in fase di pianificazione urbanistica venga redatto, così come previsto dalla Lettera d), tra tutti gli elaborati anche uno studio di compatibilità idraulica (invarianza idrologica e idraulica) redatto secondo i dettami del vigente Piano di Gestione del Rischio alluvioni.

Lo studio è stato sviluppato in accordo a quanto previsto dalle NTA del PAI aggiornate con D.P. Regione Siciliana 06/05/2021 ed ha valutato la presenza di aree alluvionali a causa dell’esondazione di corsi d’acqua e canali artificiali. Il fine ultimo è stato di valutare la presenza di eventuali livelli di pericolosità che possono determinare fattori di rischio a seguito della realizzazione delle infrastrutture dell’impianto sull’area di territorio studiata con l’obiettivo di valutarne l’idoneità dello stesso alle trasformazioni in progetto. Nei precedenti paragrafi è riportata la carta della pericolosità e del rischio idraulico (Figura 18) dove si evidenzia che le aree interessate dalle strutture non sono perimetrate con nessun livello di pericolosità e rischio.

Lo studio di compatibilità idraulica, in riferimento a quanto previsto dalle “Linee guida del D.A. 117/2021”, è stato articolato in due distinte fasi.

Nella prima fase sono stati ricostruiti i bacini idrografici all’interno dei quali ricadono le aree di impianto ed è stato accertato che le strutture dell’impianto ricadono all’interno del Bacino idrografico del Fiume Palma.

Individuati le macro ed i micro bacini è stato sovrapposto il perimetro d’impianto alle cartografie del PAI sulle quali sono riportate le aree a pericolosità e rischio idraulico al fine di accertare la presenza di aree già censite. Grazie a ciò è stato possibile verificare che l’impianto e le strutture a servizio dello stesso non ricadono all’interno di aree censite a vario grado di pericolosità e rischio idraulico e nemmeno all’interno di siti d’attenzione.

Si è approfondito lo studio verificando se le strutture in progetto interferiscono con il reticolo idrografico ed è stata eseguita una analisi storica del territorio ricadente all’interno dei bacini in esame, al fine di valutare con l’ausilio delle aerofotogrammetrie, la presenza di aree che sono state in passato oggetto di esondazioni o alluvionamento. Il periodo preso in considerazione, grazie alle aerofotogrammetrie messe a disposizione su vari portali della Regione Siciliana, di Google Earth e del Ministero dell’Ambiente va dal 1985 ad oggi. Grazie a queste cartografie e allo studio della morfologia dei luoghi eseguito tramite analisi del rilievo ed alle notizie acquisite dall’intervista ai proprietari dei fondi è stato possibile escludere del tutto la presenza di aree “suscettibili di allagamento”. Va precisato che sui fondi sui quali saranno realizzate le strutture non esiste un reticolo idrografico che li attraversa o li lambisce. Le uniche strutture che possono interferire con la rete idrografica sono i cavidotti sulle strade esistenti che sono protette da opportune opere di difesa e regimentazione idraulica.

Il reticolo idrografico interseca la viabilità/cavidotto esistente in 13 punti interessando la viabilità esistente sui quali sarà realizzato solo il cavidotto e che saranno attraversate mediante perforazione teleguidata. Nell’ambito dei lavori sono state previste delle opere di protezione e regimentazione idrauliche al fine di salvaguardare il reticolo idrografico presente nei luoghi.

Le scelte progettuali sono state condotte in modo tale da avere opere ad “impatto zero” sull’esistente reticolo idrografico, recapitando le acque superficiali convogliate dai fossi di guardia presso gli impluvi ed in solchi di erosione naturali esistenti.

L’obiettivo che si è voluto raggiungere è stato quello di intercettare e allontanare tempestivamente le acque di scorrimento superficiale all’interno della zona oggetto di intervento, al fine di garantire la vita utile delle opere civili, riducendo le operazioni di manutenzione al minimo indispensabile.

In tale ottica sono stati dimensionati a protezione delle strutture (Piazzole, viabilità ed aree stazioni) canali e opere di attraversamento idraulico che consentano di smaltire efficientemente le acque di ruscellamento senza causare fenomeni di esondazione ed alluvionamento nelle aree circostanti. Tali opere, nel rispetto della Normativa vigente (NTC 2018) sono stati dimensionati adottando tempi di ritorno di 30 anni per i canali e di 200 anni per i tubi armco.

Successivamente si è passati a valutare gli effetti che la nuova urbanizzazione delle aree agricole determina nei confronti del principio dell'invarianza idraulica e idrologica di cui al DPCM del 7 marzo 2019. Lo studio ha consentito di progettare e dimensionare apposite opere di laminazione (trincee) che attraverso il loro sviluppo volumetrico hanno consentito di abbattere le eccedenze idriche date dai differenti coefficienti di deflusso.

In questo modo è stato possibile mantenere inalterati i tempi di corrivazione delle acque superficiali e compensare la riduzione della infiltrazione efficace. Inoltre considerato che non è presente alcuna falda a causa della presenza di terreni argillosi di elevato spessore non è stato alterato il rimpinguamento di una eventuale falda idrica. Grazie a questi interventi mitigatori si è riusciti a raggiungere l'invarianza idrologico-idraulica dei siti così come previsto dalla Normativa vigente.

Tutte le presenti considerazioni trovano ampie ed esaustive spiegazioni, calcolazioni ed illustrazioni nella relazione idrogeologico idraulica e nella relazione degli interventi di invarianza idraulica allegati al progetto.

5. DESCRIZIONE DELLE OPERE CIVILI

Il parco eolico denominato Saladino è composto da 9 aerogeneratori topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendenti dagli altri, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto. Le postazioni degli aerogeneratori sono costituite da piazzole collegate da una viabilità d'impianto e sono collegati fra loro e alla sottostazione tramite un cavidotto interrato.

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala modello **VESTAS V162** potenza massima installata di **7,2 MW**, con altezza massima al colmo dell'aerogeneratore sarà quindi di 206 m (125 m fino all'asse del rotore + 81 m di raggio del rotore), le cui caratteristiche principali sono:

- **plinto di fondazione** realizzato in conglomerato cementizio armato;
- **torre di sostegno tubolare troncoconica**, realizzato in lastre di acciaio laminato, avente altezza fino all'asse del rotore pari a 125,00 m;
- **un corpo centrale (navicella)**, realizzata in carpenteria metallica e rivestimento in fibra di vetro e resina epossidica, in cui sono collocati il generatore elettrico, i dispositivi di controllo e le apparecchiature idrauliche;
- **rotore tripala a passo variabile**, realizzato in fibra di vetro e resina epossidica, di diametro 162,00 m e collegato alla navicella tramite mozzo rigido in acciaio.

Le opere civili che verranno effettuate per la realizzazione del parco eolico, che prevedono l'esecuzione di scavi degli scavi, sono di seguito riportate:

- l'esecuzione dei plinti di fondazione;
- la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori;
- l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione di una nuova viabilità a servizio all'impianto;
- la realizzazione e l'adeguamento delle opere idrauliche a servizio dell'impianto e della viabilità;
- la realizzazione del cavidotto 36 kV;
- la realizzazione della sottostazione elettrica di Utenza, SSEU;
- stazione elettrica SE Terna 36/220 Kv;
- elettrodotto RTN a 220 kV di raccordo con la linea RTN a 220 kV "Chiaromonte Gulfi - Favara";

5.1. Plinti di Fondazione

Considerata la natura del sito e la sua morfologia, le caratteristiche di rigidità della struttura sovrastante, le dimensioni planimetriche della struttura e l'entità dei carichi trasmessi al terreno, nonché la natura stessa dei terreni, che possono dar luogo a cedimenti

differenziali, si è optato per la realizzazione di una fondazione indiretta su pali. Tale scelta, più cautelativa rispetto alle fondazioni dirette, permette di raggiungere margini di sicurezza più elevati in relazione al ribaltamento e allo scorrimento della struttura.

Sarà realizzata una fondazione diretta a plinto (platea) circolare del diametro di 26,00 m, su n. 18 pali del diametro di 1,20 m e lunghezza di 30,00 m, ad eccezione dei pali di fondazione della torre T06, che avranno una profondità di 32,00 m. Il plinto sarà composto da un anello esterno a sezione tronco conica di altezza variabile tra 150 cm e 310 cm e da un nucleo centrale cilindrico del diametro di 6,00 m e di altezza pari a 3,50 m. All'interno del nucleo centrale saranno annegati i tiranti di collegamento della torre alle fondazioni, eseguito a mezzo di flange serrate con bulloni.

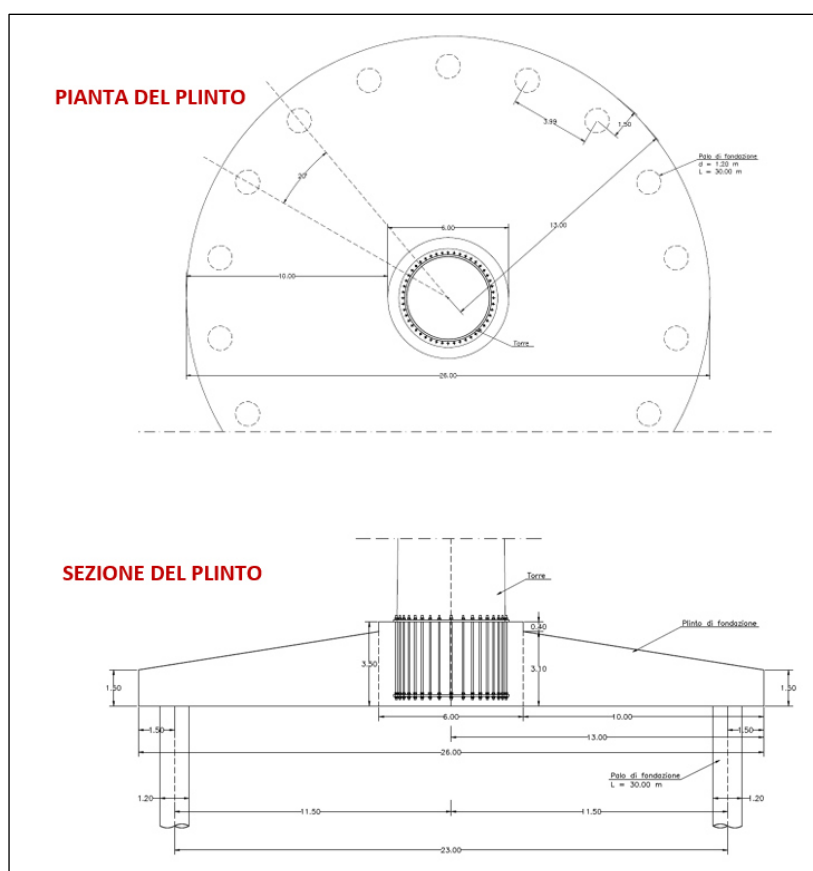


Figura 9 Particolare costruttivo del plinto di fondazione

I pali di fondazione saranno posti ad una distanza di 11,50 m dal centro del plinto e saranno equidistanti tra loro. Prima della posa dell'armatura del plinto sarà gettato un magrone di fondazione di altezza non inferiore a 15 cm. Il calcestruzzo utilizzato avrà classe di resistenza C28/35 e classe di esposizione XC4, mentre gli acciai saranno in barre del tipo B450C. Il plinto sarà ricoperto da uno strato di terreno proveniente dagli scavi, allo scopo di realizzare un appesantimento dello stesso per contrastare le forze ribaltanti scaricate dalla torre.

Gli scavi per il plinto di fondazione saranno effettuati ad una profondità da p.c. di circa a 3,5 m, con l'ausilio di idonei mezzi meccanici quali escavatori per scavi a sezione obbligata e a sezione ampia. Gli scavi relativi all'installazione dei pali di fondazione avverranno

per mezzo di trivellazione. Concluse la fase di getto del cls e delle armature si procederà al rinterramento del plinto stesso con modalità e materiali atti a garantire una adeguata capacità portante alla superficie rinterrata.

5.2. Piazzole degli aerogeneratori

Per consentire il montaggio del plinto di fondazione e aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio, che avrà una superficie in pianta dell'ordine di circa 1.500 mq.

Le piazzole di montaggio saranno realizzate previo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione dell'intera superficie e verranno impiegati materiali drenanti, in particolare in tout venant di cava permeabile, che non altererà i valori di deflusso esistenti non variando sostanzialmente il regime idrologico dei bacini presenti all'interno dell'area d'impianto.

All'interno della piazzola è prevista la collazione di:

- plinto di fondazione
- cavi interrati e dispersori di terra
- navicella (in attesa di montaggio)
- rotore (in attesa di montaggio)
- appoggio della gru principale (temporaneo)

La fondazione di tipo stradale, sarà intestata su un terreno di sedime avente idonee caratteristiche geotecniche e sarà realizzata previo scotico superficiale, spianatura, riporto di materiale vagliato e compattazione dell'intera superficie.

Al termine dei lavori la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche per la gestione dell'impianto e le manutenzioni delle macchine, mentre le altre aree eccedenti la piazzola definitiva e quelle utilizzate temporaneamente per le attività di cantiere saranno ripristinate come ante operam, prevedendo il riporto di terreno vegetale per favorire la crescita di vegetazione spontanea.

5.3. Strade di Accesso e Viabilità di Servizio

All'interno del parco verrà realizzata una rete viaria che sarà utilizzata per accedere ad ognuna delle piazzole di servizio degli aerogeneratori, sia durante la fase di esecuzione delle opere che nella successiva manutenzione del parco eolico e costituiranno peraltro spesso una utile viabilità aperta a tutti per la fruizione del territorio. Nella definizione del layout dell'impianto è stata sfruttata la viabilità di servizio delle turbine esistenti (strade provinciali, comunali, vicinali, piste, ecc.), onde contenere gli interventi. A tal fine è stata predisposta la progettazione, sulla scorta dei rilievi effettuati, dell'intera viabilità interna al parco eolico interessando quasi esclusivamente strade e piste esistenti. In fase di esecuzione dei tracciati stradali sarà ottimizzato il deflusso delle acque.

La viabilità del parco serve tutti gli aerogeneratori ed è costituita dagli assi viari riportati nelle relative cartografie di progetto, come negli elaborati, "*Carta planimetria progetto stradale*", e "*Carta dei layout dei cavidotti*", le cui caratteristiche dimensionali sono riportati nella tabella seguente.

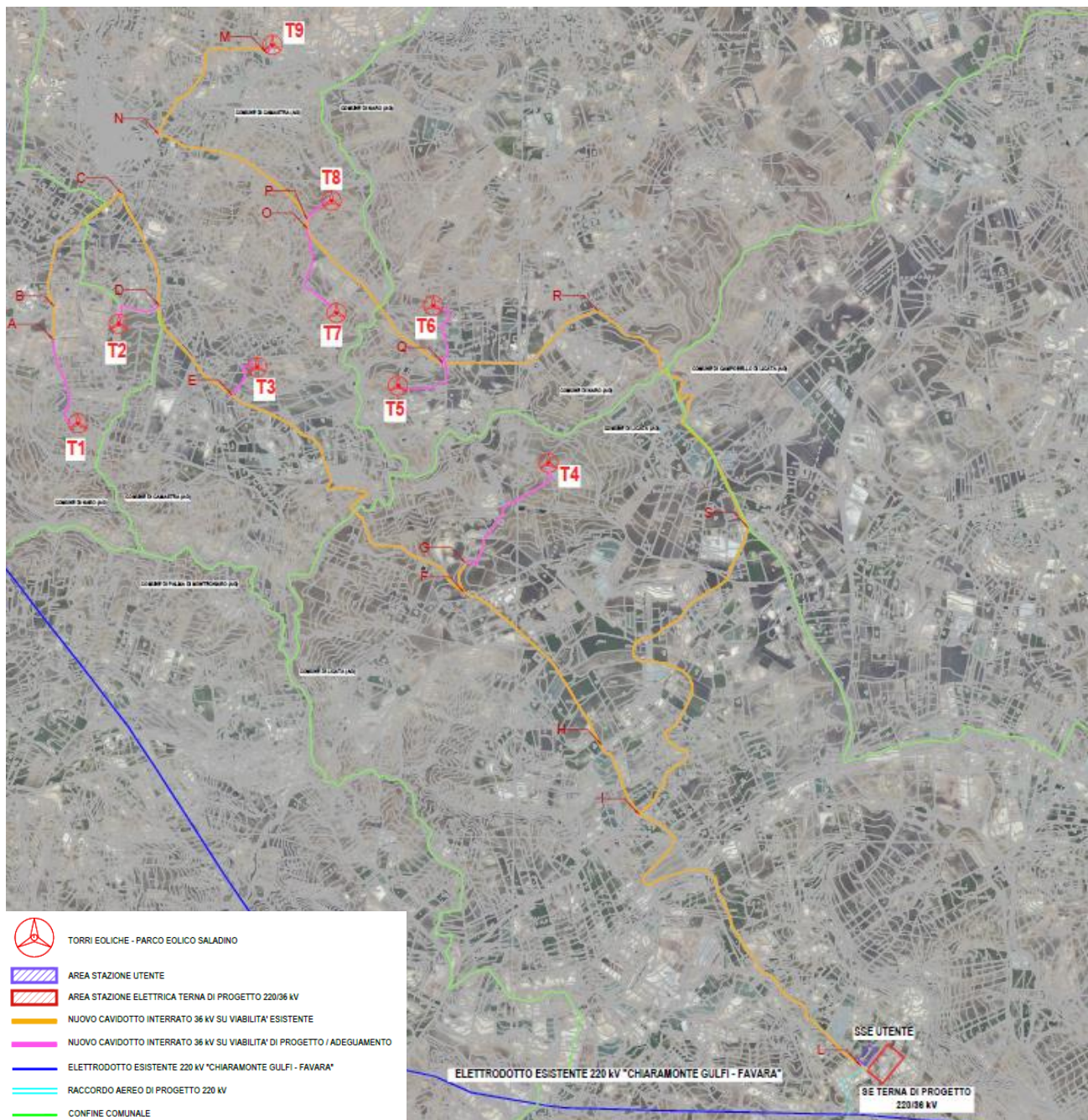


Figura 10 Viabilità esistente e viabilità di progetto

Tabella 7 Tipologie di strade interessate dalla viabilità del parco

TIPICI CAVIDOTTI PARCO EOLICO SALADINO					
TRATTA	LUNGHEZZA [m]	TIPOLOGIA DI POSA	TIPICO	CAVI	LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA
T2 - A	816	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 1	3x1x400	STRADA VICINALE
A - B	270	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 1	3x1x400	STRADA VICINALE
B - C	1.260	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 3	3x1x400	S.S. 410
C - D	1.028	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 3	3x1x400	S.P. 5
D - T2	475	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 2	3x1x400+3x1x500	STRADA VICINALE
D - E	1.013	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 3	3x1x500	S.P. 5
E - T3	370	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 2	3x1x500+3x1x630	STRADA VICINALE
E - F	3.080	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 3	3x1x630	S.P. 5
F - G	275	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 4	2x(3x1x630)	
G - T4	1.240	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 2	2x(3x1x630)	STRADA VICINALE
F - H	1.783	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 3	3x1x630	S.P. 5
H - I	682	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 1	3x1x630	S.P. 5
I - L	3.590	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 5	2x(3x1x500)+3x1x630	S.P. 5
L -SSEU	27	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 6	2x(3x1x500)+4x(3x1x630)	STRADA VICINALE
L -SE RTN	68	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 5	3x(3x1x630)	S.P. 5
T9 - M	86	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 1	3x1x400	STRADA VICINALE
M - N	1.363	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 3	3x1x400	STRADA VICINALE
N - O	1.510	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 3	3x1x400	VIA PETRUZZELLA
O - T8	234	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 2	3x1x400+3x1x500	STRADA VICINALE
O - P	77	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 3	3x1x500	VIA PETRUZZELLA
P - T7	822	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 2	3x1x500+3x1x630	STRADA VICINALE
P - Q	1.645	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 3	3x1x630	VIA PETRUZZELLA
Q - T6	658	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 4	2x(3x1x630)	STRADA VICINALE
Q - T5	622	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE BIANCHE	TIPO 7	2x(3x1x500)+3x1x630	STRADA VICINALE
Q - R	1.484	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 4	2x(3x1x500)	VIA PETRUZZELLA
R - S	2.613	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 4	2x(3x1x500)	S.P.46
S - I	3.625	CAVIDOTTO 36 kV SU STRADE ASFALTATA	TIPO 4	2x(3x1x500)	S.P.63

Complessivamente la lunghezza della viabilità del parco eolico è pari a 30.716,3 m, di cui 23.733,0 m riguardano viabilità esistente (principalmente strade provinciali e statale fino alla stazione utente e alla stazione) mentre 6.983,3 m riguardano adeguamenti alla viabilità esistente, per lo più strade vicinali, e la realizzazione di viabilità di accesso alle piazzole degli aerogeneratori.

La viabilità di progetto di nuova realizzazione, ove possibile, sarà prevista in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o riporto. La progettazione della viabilità è stata condotta secondo le specifiche tecniche tipiche dei maggiori fornitori di aerogeneratori con dimensioni e pesi compatibili.

La sezione stradale, con larghezza di 4,00 m, sarà realizzata in massiciata composta da uno strato di fondazione in misto cava o materiale provenienti da scavi, eventualmente steso su geotessile disteso alla base del cassonetto stradale a diretto contatto con il

terreno, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati; superiormente sarà previsto una sovrapposizione di uno strato di 25 cm di pietrame con pezzatura di 10-18 cm, una strato di pietrame con pezzatura di 4-7 cm, ed infine finitura/usura in misto stabilizzato, dello spessore di 10 cm.

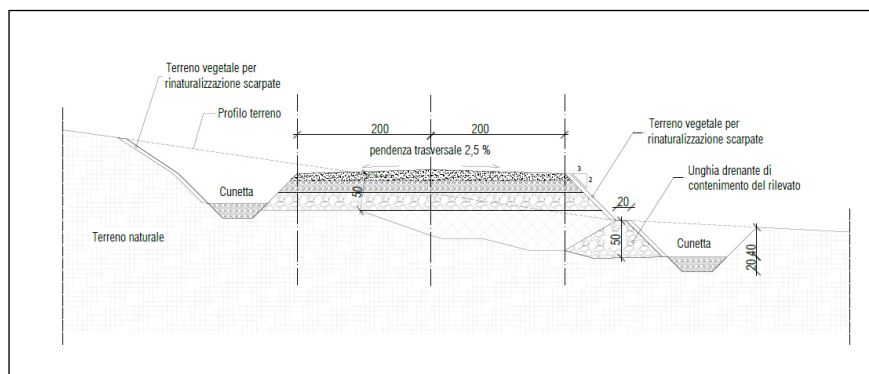


Figura 11 Sezione tipo: nuova viabilità di progetto

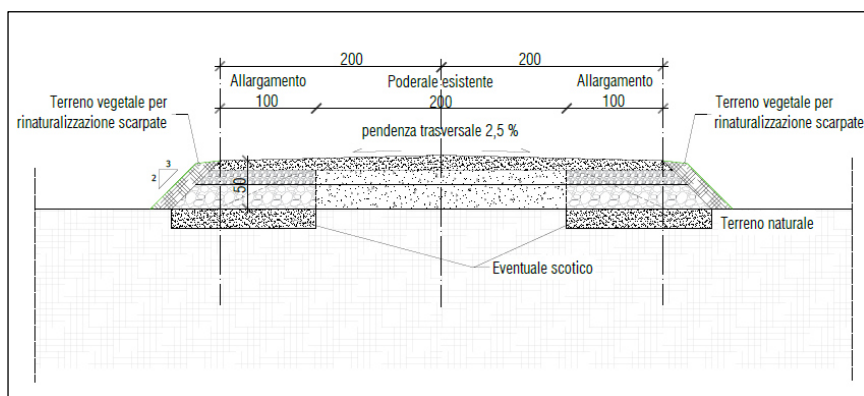


Figura 12 Sezione tipo: adeguamento viabilità interpoderale esistente

5.4. Opere Idrauliche

La durabilità delle strade e delle piazzole di un parco eolico è garantita da un efficace sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche.

La viabilità esistente sarà interessata da un'analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti.

Le acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti verranno raccolte ed allontanate dalle opere idrauliche in progetto, costituite dai seguenti elementi:

- Canali di gronda in terra;
- Opere di dissipazione;
- Pozzetti in cls prefabbricato;
- Attraversamenti stradali con tubi "Armco".

La tipologia di strade da realizzarsi permette di affermare che non vi è alcuna modifica apprezzabile dell'equilibrio della circolazione idrica superficiale preesistente. Le opere idrauliche tendono da una parte a garantire l'equilibrio idrico e dall'altra a mantenere agibili le suddette strade.

I fossi di guardia, a sezione trapezoidale, hanno un duplice ruolo di protezione della scarpata lungo la sede stradale e di allontanamento delle acque dalla sede stradale agli impluvi naturali. Essi sono posti alla base della scarpata nel caso di sezione stradale in rilevato, mentre sono in testa alla scarpata nel caso di sezione in trincea.

5.5. Posa dei cavidotti

Il collegamento entra-esce tra le varie turbine eoliche e il successivo collegamento alla cabina di raccolta nella sottostazione utente SSEU avviene per mezzo di elettrodotti interrati alla tensione di esercizio di 36 kV. La posa di questi ultimi avverrà prevalentemente tramite scavo a cielo aperto.

Il tracciato dei cavidotti interrati è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti. I cavidotti transiteranno all'interno dei comuni di Naro (AG), Camastra (AG), Licata (AG) e in minima parte nel comune di Campobello di Licata (AG).

Secondo norma, il dimensionamento dei conduttori è stato eseguito in base ad una conduttività termica media. La geometria e le dimensioni dello scavo nell'intorno del cavo influenzano la capacità di smaltimento del calore disperso per effetto Joule dai cavi stessi. Sempre secondo norma CEI 20-21, per la valutazione del calore smaltibile dai cavidotti, e quindi il loro corretto dimensionamento, è stato utilizzato un valore medio di resistività termica specifica del terreno, compreso tra gli $0,7 \text{ (}^\circ\text{C m) /W}$ ed i $3,0 \text{ (}^\circ\text{C m) /W}$ consigliati dalla norma stessa.

I cavidotti principali sono:

- Cavidotto 36kV interno al parco eolico per il collegamento in entra-esce tra gli aerogeneratori (in particolare si prevede il collegamento in entra-esce degli aerogeneratori);
- Cavidotto 36kV esterno al parco eolico per il collegamento tra gli aerogeneratori e la Sottostazione Elettrica Utente SSEU;
- Collegamento 36 kV fra la Sottostazione Elettrica Utente SSEU e la Stazione Elettrica SE Terna 36/220 kV.

La profondità minima di posa dei tubi, deve essere tale da garantire almeno 1 m misurato dall'estradosso superiore del tubo, con posa su di un letto di sabbia o di cemento magro, dello spessore di circa 5 cm. Va tenuto conto che detta profondità di posa minima deve essere osservata, in riferimento alla strada, tanto nella posa longitudinale che in quella trasversale

Laddove le amministrazioni competenti non diano particolari prescrizioni in merito alle modalità di ricoprimento della trincea, valgono le seguenti indicazioni:

- la prima parte del rinterro del cavo sarà effettuata con il medesimo materiale usato per la realizzazione del letto di posa (sabbia o cemento magro) per uno spessore maggiore di 30 cm.
- la restante parte della trincea (esclusa la pavimentazione) dovrà essere riempita a strati successivi utilizzando il materiale di risulta dallo scavo (i materiali utilizzati dovranno essere fortemente compressi ed eventualmente irrorati al fine di evitare successivi cedimenti).

All'interno della trincea è prevista l'installazione di un tubo di segnale rigida da diametro di 50 mm entro il quale potranno essere posti cavi a fibra ottica e di segnalamento. Al di sopra dei cavidotti ad un'altezza compresa tra i 35 e i 50 cm dall'estradosso del tubo stesso (a seconda del tipo di posa), sarà collocato un nastro di segnalazione cavi in P.V.C. di colore rosso.

5.6. Sottostazione Elettrica Utente

La SSEU. utente sarà realizzata all'interno di un'area prevista in condivisione con altri produttori e che costituisce anch'essa opera di progetto. L'area di cantiere è in prossimità della costruenda stazione di Trasformazione Terna a 220/36 kV che verrà inserita in entra-esce sulla linea RTN a 220 kV "Chiaramonte Gulfi - Favara".

La Sottostazione Utente sarà realizzata in nel territorio comunale di Licata (AG), e per la sua realizzazione si avrà a disposizione di un lotto di terreno forma rettangolare, dove circa 12.160 mq saranno messi a disposizione per il proponente in oggetto.

Sarà costituita da:

- **Edificio utente:** presso il quale verranno ubicati i quadri 36 kV, i trasformatori e i quadri ausiliari;
- **Sistema di Accumulo Bess;**
- **Servizi Ausiliari (SS.AA.)**

Le opere di scavo che verranno eseguire, riguarderanno lo scotico e la livellazione delle superfici, la realizzazione delle fondazioni dell'edificio utente e il sistema di accumulo Bess, il cavidotto all'interno della sottostazione e le opere di perimetrazione della area in oggetto.

5.7. Stazione Elettrica SE "TERNA"

La nuova stazione elettrica di trasformazione a 220/150/36 kV della RTN, da inserire in da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Chiaramonte Gulfi - Favara".

La stazione sarà ubicata nel territorio comunale di Licata (AG), e si prevede un'area di cantiere di circa 50.000 mq, in cui al suo interno verranno collocate gli stalli e le relative apparecchiature elettromeccaniche AT per la connessione alla RTN.

Le opere di scavo riquadreranno la livellazione dell'area nei punti relativi all'istallazione degli edifici di comando, delle apparecchiature, e le opere relative allo scavo e al riporto dei volumi per la messa in opera della fondazione delle stesse.

5.8. Elettrodotto a 220 kV

Per raccordare la stazione elettrica Terna, in modalità di connessione in entra – esce, alla linea RTN a 220kV "Chiaramonte Gulfi - Favara", verrà realizzato un elettrodotto aereo a 220 kV

L'elettrodotto verrà realizzato interamente nel territorio comunale di Licata (AG), avrà una lunghezza di circa 550 m, e sarà costituito da 4 sostegni.

Le opere di scavo previste riguarderanno la realizzazione delle fondazioni sostegni da eseguire lungo il tracciato dell'elettrodotto. Si stima che per ogni sostegno la superficie di cantiere è di circa 350 mq.

6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La disciplina delle terre e rocce da scavo, qualificate come sottoprodotti, va rintracciata nell'ambito delle seguenti fonti:

- Art. 183, comma 1 del D. Lgs. n. 152/2006 laddove alla lettera qq) contiene la definizione di "sottoprodotto";
- Art. 184 bis del D. Lgs. n. 152/2006, che definisce le caratteristiche dei "sottoprodotti";
- Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo SNPA n. 22/2019 Le "linee guida (LG) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo di terre e rocce da scavo (TRS)"
- Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, n. 120/2017, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo"

Il nuovo Regolamento è ripartito secondo la suddivisione indicata nella seguente tabella, che evidenzia i Titoli e i Capi che sono pertinenti al presente Piano:

TITOLO I	<i>DISPOSIZIONI GENERALI</i>		
TITOLO II	TERRE E ROCCE DA SCAVO CHE SODDISFANO LA DEFINIZIONE DI SOTTOPRODOTTO	Capo I	<i>DISPOSIZIONI COMUNI</i>
		Capo II	<i>TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE IN CANTIERI DI GRANDI DIMENSIONI</i>
		Capo III	<i>TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE IN CANTIERI DI PICCOLE DIMENSIONI</i>
		Capo IV	<i>TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE IN CANTIERI DI GRANDI DIMENSIONI NON SOTTOPOSTI A VIA E AIA</i>
TITOLO III	DISPOSIZIONI SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO QUALIFICATE RIFIUTI		
TITOLO IV	TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA SUI RIFIUTI		
TITOLO V	TERRE E ROCCE DA SCAVO NEI SITI OGGETTO DI BONIFICA		
TITOLO VI	DISPOSIZIONI INTERTEMPORALI, TRANSITORIE E FINALI		

Inoltre, il regolamento si completa di n. 10 Allegati come appresso elencati:

- Allegato 1 – Caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo (Articolo 8)
- Allegato 2 – Procedure di campionamento in fase di progettazione (Articolo 8)
- Allegato 3 – Normale pratica industriale (Articolo 2, comma 1, lettera o)
- Allegato 4 – Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali (Articolo 4).
- Allegato 5 – Piano di Utilizzo (Articolo 9).
- Allegato 6 – Dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21.
- Allegato 7 – Documento di trasporto (Articolo 6).

- *Allegato 8 – Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.) (Articolo 7)*
- *Allegato 9 – Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni (Articoli 9 e 28).*
- *Allegato 10 – Metodologia per la quantificazione dei materiali di origine antropica di cui all'articolo 4, comma 3 (Articolo 4)*

Per la individuazione univoca dei contenuti del piano di utilizzo è stato utilizzato l'Allegato 5 del DPR 120/2017, di cui di seguito si ricorda quanto previsto: *Il piano di utilizzo indica che le terre e rocce da scavo derivanti dalla realizzazione di opere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera aa), del presente regolamento sono integralmente utilizzate, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi purché esplicitamente indicato.*

Nel dettaglio il piano di utilizzo indica:

1. l'ubicazione dei siti di produzione dei materiali da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
2. l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;
3. le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;
4. le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare:
 - a) i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche-idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;
 - b) le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;
 - c) la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell'allegato 9, parte A;
5. l'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;
6. i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste.

7. PROPOSTA DI PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

7.1. Generalità

Il Piano preliminare di utilizzo in sito comprende:

- ❖ Proposta di un piano di caratterizzazione da eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, che a sua volta contiene:
 - numero e caratteristiche punti di indagine;
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - parametri da determinare;
- ❖ Computazione delle volumetrie previste delle terre e rocce;
- ❖ Modalità e volumetrie previste da riutilizzare in sito delle terre e rocce.

7.2. Caratteristiche dei Punti di Indagini

La caratterizzazione ambientale può essere eseguita mediante scavi esplorativi ed in subordine con sondaggi a carotaggio. Con riferimento alla procedura di campionamento si riportano, nei paragrafi successivi, i punti di interesse per tale piano ai sensi dell'allegato 2 e 4 del D.M. 161/2012.

L'Allegato 2 indica, in funzione dell'area interessata dall'intervento, il numero di punti di indagine e le modalità di caratterizzazione da eseguirsi attraverso scavi esplorativi, come pozzetti o trincee. 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), inoltre, viene definita la profondità di indagine in funzione delle profondità di scavo massime previste per le opere da realizzare.

Nella tabella di seguito riportata, si denotano il numero minimo indagine da effettuare, in funzione dell'estensione area di progetto:

Tabella 8 Punti di Indagine in funzione dell'estensione dell'area di progetto

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

Per cantieri caratterizzati da opere infrastrutturali di tipo lineari, si eseguirà un'indagine ogni 500 m di estensione dell'opera.

Come riportato in premessa, il progetto si compone di piazzole per gli aerogeneratori, nuova o adeguamento alla viabilità di servizio agli aerogeneratori, di un cavidotto a 36 kV di collegamento la Sottostazione Elettrica Utente SSEU, la stazione elettrica SE Terna i raccordi aerei a 220 kV alla RTN.

Si rappresenta che le aree interessate dalla realizzazione degli aerogeneratori, compressive di piazzole e fondazione delle stesse, verranno trattate come singoli cantieri, con una superficie interessata dal cantiere pari a 1.500 mq, per ciascuna delle 9 torri, così come la realizzazione della sottostazione utente e la stazione elettrica Terna.

Di seguito si riportano il numero di indagine relativi alle tipologie di infrastrutture da realizzare.

7.2.1. Numero di Punti di Indagine di tipo areale

7.2.1.1. Aerogeneratori P_{ARX}

La realizzazione delle fondazioni e le piazzole di servizio degli aerogeneratori rientrano nella categoria di opere infrastrutturali di tipo areale

In considerazione dell'estensione dell'area di cantiere, di circa 1500 mq, per la realizzazione di ogni singolo aerogeneratore, i punti di indagine saranno **3** per ciascun aerogeneratore; per la loro identificazione, in allegato alla presente relazione, si riporta la planimetria (All.1) con indicazione dei punti di indagine, con la sigla P_{AR} e il numero distintivo del punto 1.2..n.

Tabella 9 Numero dei punti di indagine " P_{AR} Aerogeneratore"

Identificativo opera	Area di Cantiere (mq)	N. punti di indagine P_{AR} Inferiore a 2.500 metri quadri
Aerogeneratore T01	1.500	3
Aerogeneratore T02	1.500	3
Aerogeneratore T03	1.500	3
Aerogeneratore T04	1.500	3
Aerogeneratore T05	1.500	3
Aerogeneratore T06	1.500	3
Aerogeneratore T07	1.500	3
Aerogeneratore T08	1.500	3
Aerogeneratore T09	1.500	3
TOTALE		27

7.2.1.2. Sottostazione Elettrica Utente P_{SSEU}

L'area di cantiere della sottostazione utente, le operazioni di scavo che si prevedono, saranno attinenti alla realizzazione delle fondazioni dell'edificio utente, e delle recinzioni; la superficie interessata dagli interventi è pari a 12.160 mq e in funzione di tale estensione superficiale, ai sensi della normativa vigente, i punti di indagine saranno **7**, indicati in planimetria (All.1) con la sigla P_{SSEU} e il numero distintivo del punto 1.2...n.

Tabella 10 Numero dei punti di indagine " P_{SSEU} " sottostazione elettrica utente

Identificativa opera	Area di Cantiere (mq)	N. punti di indagine P_{SSEU} oltre 10.000 mq 7 + 1 ogni 5.000 mq eccedenti
SSEU	12.160	7

7.2.1.3. Stazione elettrica aTerna P_{SE}

Nell'area di cantiere della stazione elettrica Terna, le operazioni di scavo che si prevedono saranno attinenti alla realizzazione delle fondazioni degli stalli, del edificio di comando, dei cavidotti interni delle opere idrauliche e delle recinzioni; la superficie interessata dagli interventi è pari a 25.000 mq e in funzione di tale estensione superficiale, ai sensi della normativa vigente, i punti di indagine saranno 10, indicati in planimetria (All.1) con la sigla P_{SE} e il numero distintivo del punto 1.2...n

Tabella 11 Numero dei punti di indagine " P_{SE} " STAZIONE ELETTRICA

Identificativo opera	Area di Cantiere (mq)	N. punti di indagine P_{SE} oltre 10.000 mq 7 + 1 ogni 5.000 mq eccedenti
SE	25.000	10

7.2.2. Opere infrastrutturali lineari

7.2.2.1. Cavidotto 36 kV

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, quali viabilità, canali per il deflusso delle acque, e i cavidotti, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo in fase di realizzazione, determinata da particolari situazioni locali, quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. In considerazione che il cavidotto verrà posato lungo la viabilità di progetto, e lungo la viabilità esistente, ed avrà uno sviluppo di circa 30.992,40 m.

Ai sensi della normativa vigente, i punti di indagine saranno 62, indicati in planimetria (All.1) con la sigla P_{cav} e il numero distintivo del punto 1.2...n.

Tabella 12 Numero dei punti di indagine "P_{CAV}" relativo al cavidotto 36kV

Tipo di opera	Lunghezza Cavidotto (m)	N. punti di indagine P _{CAV} 1 / 500 m tracciato
Cavidotto	30.992,40	62

7.3. Modalità e Numero dei Campionamenti da Effettuare

Il prelievo dei campioni potrà essere fatto con l'ausilio del mezzo meccanico quando le profondità da investigare risultano compatibili con l'uso normale dell'escavatore meccanico, oppure, con la tecnica del carotaggio verticale, con l'impiego di sonde di perforazione attrezzata con testa a roto-perforazione.

Durante le operazioni di prelievo dei campioni, non saranno utilizzati fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare i campioni stessi

Ogni campione dovrà essere conservato all'interno di un contenitore in vetro dotato di apposita etichetta identificativa.

Le indagini ambientali per la caratterizzazione del materiale prodotto da scavo dovranno essere condotte investigando, per ogni campione, un set analitico di 12 parametri ivi compreso l'amianto al fine di determinare i limiti di concentrazione di cui alle colonne A e B della Tabella 1 allegato 5 parte IV del D.lgs 152/06. Di seguito sono riportati i criteri per la scelta dei campioni.

Opere infrastrutturali di tipo areale

Con riferimento alle opere infrastrutturali di tipo areale, aerogeneratori, SSEU, SE, nei cantieri di tali opere si prevedono profondità di scavo (**hp**) superiori ai 2 m, quindi, per ogni punto di indagine, si preleveranno **n.° 3 campioni** a diverse profondità di scavo, come di seguito riportato:

- **campione 1:** da 0 a 1 m dal piano campagna;
- **campione 2:** nella zona intermedia tra i due;
- **campione 3:** nella zona di fondo scavo.

Andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Opere infrastrutturali di tipo lineari

Per le opere infrastruttura lineari, quali la nuova viabilità e il cavidotto e opere idrauliche, si prevedono profondità di scavo (**hp**) di circa 1,00 -1.25 m, quindi, in considerazione di tali profondità, per ogni punto di indagine si procederà al prelievo di **n. 2 campione** a fondo di scavo, identificati come segue:

- **campione 1:** da 0 a 1 m dal piano campagna;
- **campione 2:** nella zona di fondo scavo.

Per i plinti di fondazione dei raccordi aerei a 220 kV si prevedono profondità di scavo **hp** dell'ordine di 2 metri, quindi, per ogni punto di indagine si procederà al prelievo di **n. 2 campioni**

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei numeri di campioni da effettuare in funzione delle profondità di scavo, in considerazione

Tabella 13 Quantificazione del n° di campioni da effettuare

Identificativo di Progetto	Area di Cantiere (infr. areale) (m ²)	Lunghezza Cantiere (infr. lineare) (m)	Profondità di scavo hp (m)	N. Punti di indagine per infrastruttura areale	N. Punti di indagine per infrastruttura lineare	N. Campioni
Aerogeneratore T01	1.500		>2	3		9
Aerogeneratore T02	1.500		>2	3		9
Aerogeneratore T03	1.500		>2	3		9
Aerogeneratore T04	1.500		>2	3		9
Aerogeneratore T05	1.500		>2	3		9
Aerogeneratore T06	1.500		>2	3		9
Aerogeneratore T07	1.500		>2	3		9
Aerogeneratore T08	1.500		>2	3		9
Aerogeneratore T09	1.500		>2	3		9
Totale Aerogeneratori (P_{AR})	13.500		>2	27		81
SSEU (P_{SSEU})	12.160		>2	7		21
SE (P_{SE})	25.000		>2	10		30
CAVIDOTTO 36 kV (P_{CAV})		30.992,40	1,1		62	124
TOTALE				44	64	256

7.4. Parametri da determinare

I parametri analitici da ricercare sono definiti 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 degli apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set di parametri da ricercare è riportato in Tabella 1, Colonna A dell'Allegato 5, Titolo V, parte IV del D.lgs. 152/06 e nell'allegato 4 e 10 del D.P.R. n. 120/17

Il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1 del D.M. 161. Le prove effettuate hanno determinato i valori dei seguenti parametri:

- **Composti inorganici:** Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri, Fluoruri, Idrocarburi C>12, Amianto
- **BTEX:** Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, p-Xilene
- **IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici):** Pirene, Benzo(a)Antracene, Crisene, Benzo(b)Fluorantene, Benzo(k)Fluorantene, Benzo(a)Pirene, Indeno(1,2,3-c, d)Pirene, Dibenzo(a,h)Antracene, Benzo(g,h,i)Perilene, Dibenzo(a,e)Pirene, Dibenzo(a,h)Pirene, Dibenzo(a,i)Pirene, Dibenzo(a,l)Pirene.

Le metodiche analitiche di esecuzione delle suddette analisi chimiche e le relative risultanze sono quelle standard. I limiti di concentrazioni sono riportati nell'allegato X del Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, n. 120/2017.

8. VOLUMI PREVISTI DI TERRA E ROCCE DA SCAVO

Di seguito vengono quantificati i volumi che verranno prodotti durante l'attività di scavo per la realizzazione dell'opera. In tale fase progettuale, non verranno computati i volumi di rocce e terre da scavo relative alla realizzazione della stazione elettrica SE Terna e dei raccordi aerei 220kV alla RTN, in quanto, per le loro posizioni definitive e caratteristiche costruttive, si attende il benestare di Terna S.p.A.

Aerogeneratori e Sottostazione Utente

Tabella 14 Volumi di TRS movimentati per la realizzazione delle fondazioni, piazzole e viabilità degli aerogeneratori e SSE

OPERA	Fondazioni		Piazzole e Viabilità di servizio		
	Scavo (m³)	Riporto (m³)	Scotico (m³)	Scavo (m³)	Riporto (m³)
T1	2.310,67	1.033,66	378,00	351,00	3.626,00
T2	2.310,67	1.033,66	432,00	502,74	1.408,72
T3	2.310,67	1.033,66	528,00	96,65	294,62
T4	2.310,67	1.033,66	528,00	536,78	1.550,75
T5	2.310,67	1.033,66	410,30	434,19	1.719,67
T6	2.310,67	1.033,66	455,40	480,86	867,37
T7	2.310,67	1.033,66	528,00	90,68	201,80
T8	2.310,67	1.033,66	462,00	100,66	745,64
T9	2.310,67	1.033,66	350,70	145,77	424,69
SSE	4.528,02	1.653,50	2.432,00	336,23	784,05
TOTALE	25.324,05	10.956,44	6.504,40	3.075,56	11.623,31

Cavidotti interrati 36 kV

Tabella 15 Volumi di TRS movimentati per la realizzazione dei cavidotti

OPERA	Scavo (m³)	Riporto (m³)	Materiale Scarificato (da inviare ad centro autorizzato) (m³)
CAVIDOTTI 36 kV	16.414,30	6.144,88	1.147,32

Opere idrauliche

Tabella 16 Volumi di TRS movimentati per la realizzazione delle opere idrauliche

OPERA	Scavo (m³)	Riporto (m³)
CANALI DI GUARDIA, POZZETTI E TUBI ARMCO	3.527,02	881,75

9. MODALITA' DI RIUTILIZZO IN SITO DEI VOLUMI DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

In riferimento a quanto descritto precedentemente si riporta un quadro riassuntivo dei quantitativi di scavo previsti, e i quantitativi di tale materiale da riutilizzare in sito:

Tabella 17 Volumi Movimentati e modalità di riutilizzo in sito

INFRASTRUTTURA	VOLUME SCAVATO (m³)	TIPO DI RIUTILIZZO	VOLUME RIUTILIZZATO (m³)	CONFERIMENTO IN CENTRO DI RECUPERO/DISCARICA (m³)
Fondazioni Aerogeneratori	20.796,03	Rinterro scavo	9.302,94	11.493,09
Piazzole e Viabilità di esercizio Aerogeneratori	6.811,73	Rilevati, Spianamenti	10.839,26	4.027,27
SSE Utente	7.296,25	Rinterro scavo Spianamenti	2.437,55	4.858,70
Cavidotto	16.414,30	Rinterro scavo	6.144,88	10.269,42
Opere idrauliche	3.527,02	Rinterro scavo	881,75	2.645,27
TOTALE	54.845,33	Rinterro scavo Spianamenti	29.606,38	25.238,95

Dall'esame della tabella si prevede che circa il 54% del materiale proveniente dalle attività di scavo sarà riutilizzato in sito, per attività di rinterro, modellamento di rilevati e spianamenti. Il materiale in eccedenza verrà conferito in centri di recupero autorizzati il più possibile vicini all'aera di impianto, oppure conferito in discarica.

Si rappresenta che, essendo una valutazione preliminare della gestione delle terre e rocce provenienti dalle attività di scavo, nel corso della realizzazione dell'opera potranno essere identificati dettagliatamente altri tipi di impiego di tale materiale e i quantitativi richiesti per le operazioni di riutilizzo indicate precedentemente, in modo tale da definire con accuratezza il piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo in situ.

10. PIANO DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA ESEGUIRE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Allo stato attuale della progettazione, in mancanza di una caratterizzazione ambientale dei terreni scavati che verrà eseguita in fase esecutiva, e comunque prima dell'esecuzione dei lavori, non è possibile definire un dettagliato piano di utilizzo dei materiali risultanti dalle operazioni di scavo che si andranno ad eseguire durante la realizzazione dell'opera in oggetto.

Nonostante ciò, nel caso in cui i risultati della caratterizzazione ambientale non evidenzino concentrazioni degli analiti superiori ai valori definiti (Concentrazioni Soglia di Contaminazione CSC) per la classificazione del materiale come sottoprodotto, si può ipotizzare di stoccare temporaneamente il materiale scavato presso le diverse aree del cantiere, per poi riutilizzarlo nelle maggiori quantità possibili preferenzialmente nelle stesse zone di progetto.

Nel dettaglio, si ipotizza che il materiale di scavo derivante dall'area dell'impianto verrà riutilizzato nello stesso, così come i volumi derivanti dalla stazione utente verranno riutilizzati nel medesimo luogo di produzione; nel caso in cui ciò non dovesse essere possibile il materiale eccedente, verrà classificato come rifiuto con il codice CER 170504, e conferito in opportuni centri di recupero o discariche autorizzate.

Altra ipotesi che si potrebbe attuare in fase esecutiva, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo provenienti dall'impianto, è quella di impiegare il materiale, caratterizzato come sotto prodotto, in opere di miglioramento fondiario in terreni limitrofi all'impianto stesso.

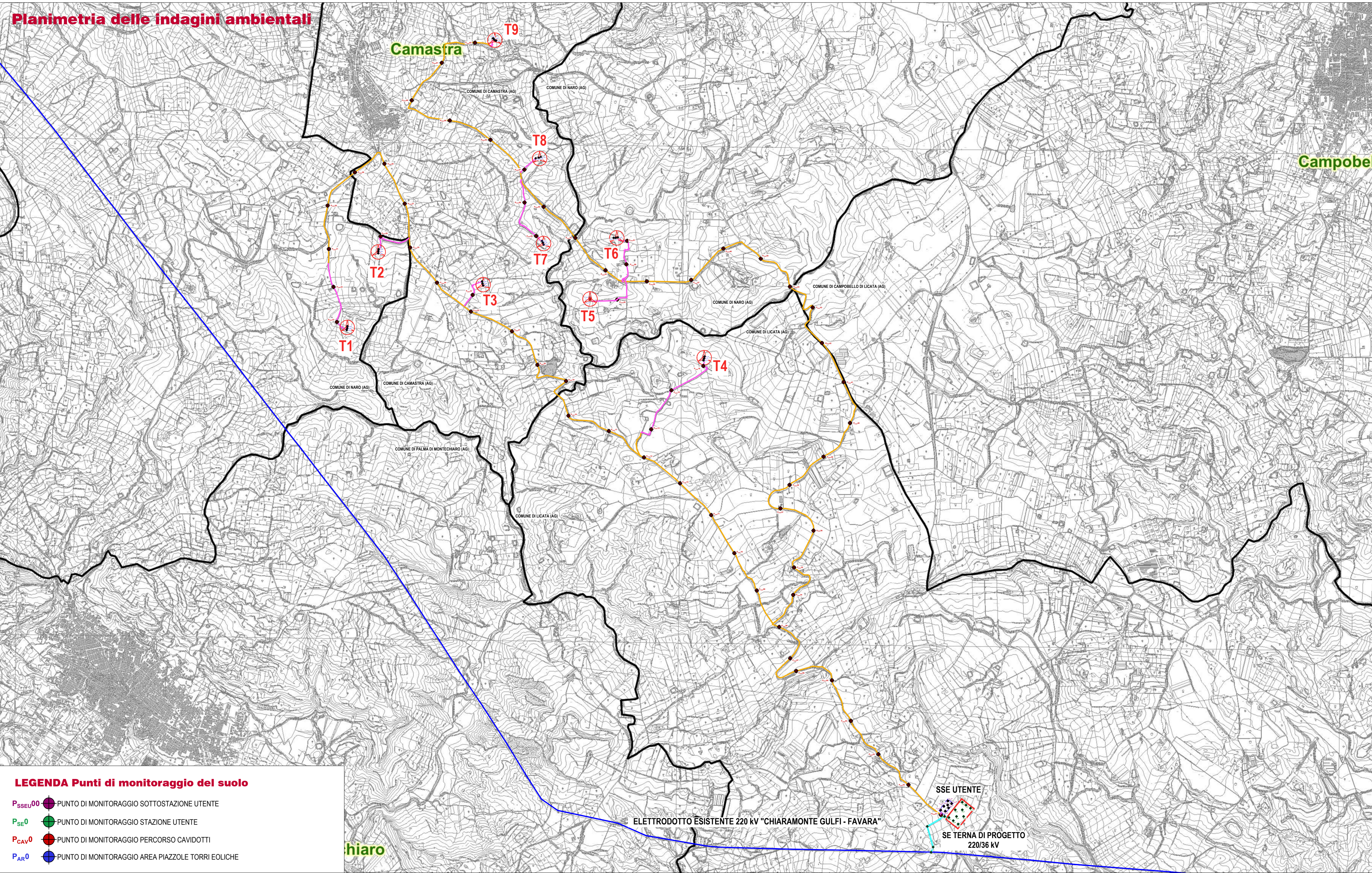
Relativamente agli scavi dei cavidotti, per i quali l'unico riutilizzo possibile è legato al rinterro degli stessi, si valuterà l'eventuale possibilità di utilizzare il materiale eccedente in altre aree di cantiere del parco eolico; nel caso in cui ciò non dovesse essere possibile, tale materiale verrà conferito a discarica.

In una preliminare ricognizione, sono stati individuati due centri autorizzati per il conferimento di tale tipologia di rifiuto, dopo distanti dall'impianto, di seguito riportati:

- F.Ili A & S. Vella S.r.l. con sede legale nel comune di Palma di Montechiaro (AG), con centro di recupero distante mediamente a circa 10,6 Km dell'aere di cantiere del parco;
- Lauricella Donisi S.r.l. con sede legale nel comune di Canicattì (AG) con centro di recupero distante mediamente a circa 10 Km dell'aere di cantiere del parco;

Come riportato precedentemente, la definizione dettagliata degli utilizzi del materiale, con relative quantità, è rimandata alla fase di progettazione esecutiva.

11. ALLEGATO 1 - PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE



PROPONENTE:



PARCO EOLICO SALADINO 64,8 MW + 41,6 MW ACCUMULO
E OPERE DI CONNESSIONE
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO
COMUNI DI NARCO (AG), CAMASTRA (AG) E LICATA (AG)
RELAZIONE DEL PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO
DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

LEGENDA



AEROGENERATORE



PIAZZOLA DI SERVIZIO



AREA STAZIONE UTENTE



NUOVO CAVIDOTTO SU VIABILITA' DI PROGETTO / ADEGUAMENTO



NUOVO CAVIDOTTO SU VIABILITA' ESISTENTE



AREA STAZIONE ELETTRICA TERNA DI PROGETTO 220/36 kV



RACCORDO DI PROGETTO 220 kV



ELETTRODOTTO ESISTENTE 220 kV



CONFINE COMUNALE

PD.10

Allegato 1

