

Provincia di Agrigento



Regione Sicilia



Provincia di Trapani



Comune di Menfi



Comune di Castelvetro



Comune di Sambuca di Sicilia



Comune di Montevago



PROGETTO DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA DENOMINATO "MAGAGGIARO", AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 49,6 MW, DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI MENFI (AG) E CASTELVETRANO (TP) E RELATIVE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI MENFI (AG), MONTEVAGO (AG), SAMBUCA DI SICILIA (AG) E CASTELVETRANO (TP).

DOC.01 – RELAZIONE TECNICA GENERALE

Committente:

FRI-EL – SPA
 Piazza della Rotonda 2
 00189 Roma - Italia

Studio di progettazione:



Il Tecnico			
		Rev.00	
		Revisione	Data
Descrizione	Relazione tecnica generale		
Commessa			

1. INTRODUZIONE	4
2. DATI DEL SOGGETTO PROPONENTE	5
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
4. CARATTERISTICHE DELLA FONTE UTILIZZATA	8
5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
5.1. Accessibilità al sito	13
5.2. Inquadramento catastale	16
5.3. Inquadramento Urbanistico.....	17
5.4. Inquadramento geologico e geomorfologico del sito	19
5.5. Aspetti pedo agronomici	20
5.1. Aspetti floro-faunistici	21
6. ANALISI VINCOLISTICA E TECNICA	22
7. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	31
8. AEROGENERATORI	40
8.1. Caratteristiche tecniche aerogeneratore	40
8.2. Criteri di progetto - Layout aerogeneratori.....	42
8.3. Sistema di controllo e monitoraggio	42
8.4. Opere civili a servizio dell'aerogeneratore	43
8.4.1. Fondazioni degli aerogeneratori.....	43
8.4.2. Piazzole di montaggio degli aerogeneratori.....	45
8.4.3. Piazzole di manutenzione	46
9. ELETTRODOTTI	47
9.1. Principi di dimensionamento delle rete MT	47
9.2. Modalità di interrimento e gestione delle interferenze	48
9.3. Calcolo dei campi elettromagnetici	50
9.4. Stazione di trasformazione 220/30 kV e collegamento alla rete AT	50
10. VIABILITÀ DI PARCO	51
10.1. Criteri di progetto	51
10.2. Caratteristiche geometriche e di portanza	51
10.3. Opere di regimentazione idraulica.....	54
11. TERRE E ROCCE DA SCAVO	56
11.1. Modalità di Gestione delle terre e rocce da scavo	56
11.2. Stima dei volumi di scavi e rinterri.....	56
12. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO	61
12.1. Costo di costruzione	61
12.2. Costi di dismissione	61

13. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	63
13.1. Ricadute Sociali.....	63
13.2. Ricadute occupazionali.....	63
13.3. Ricadute economiche.....	64

1. INTRODUZIONE

Il presente documento contiene la descrizione generale del progetto di una centrale di produzione di energia da fonte eolica, con una potenza nominale di 49,6 MW, che la società FRI-EL S.p.A. (la “Società”) propone di realizzare in agro dei Comuni di Menfi (AG) e Castelvetrano(TP).

La Società ha presentato a Terna S.p.A. (“il Gestore”) la richiesta di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 75,4 MW; alla richiesta è stato assegnato Codice Pratica 202100274.

In data 28 Maggio 2021, il gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), formalmente accettata dalla Società in data 11 Giugno 2021.

Lo schema di connessione alla RTN, descritto nella STMG, prevede che *l'impianto eolico debba essere collegato in antenna a 220 kV con la stazione elettrica (SE) della RNT a 220kV denominata “Sambuca”*.

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, il Gestore ha proposto a FRI-EL, di condividere lo stallo RTN nella stazione “Sambuca” con altri produttori.

2. DATI DEL SOGGETTO PROPONENTE

Il soggetto proponente dell’iniziativa è la società FRI-EL S.p.a., società per azioni. La Società ha sede legale ed operativa in Roma (RM), Piazza della Rotonda n.2, ed è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Milano, con numero REA RM-1385164, C.F. N. 07321020153 e P.IVA N. 01652230218. Nella seguente tabella si riassumono le informazioni principali relative alla società FRI-EL S.p.a.

Denominazione	FRI-EL S.p.a.
Indirizzo sede legale ed operativa	Roma (RM), Piazza della Rotonda n.2
Codice Fiscale/Partita IVA	07321020153/01652230218
Numero REA	RM - 1385164
Capitale Sociale	5.000.000
Socio Unico	FRI-EL Green Power – A.G.
Telefono	06 6880 4163
PEC	fri-elspa@legalmail.it

Tabella 1: Informazioni principali della Società Proponente

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la costruzione di una centrale di produzione di energia elettrica da fonte eolica, e delle opere indispensabili per la sua connessione alla RTN, nei Comuni di Menfi, Sambuca di Sicilia, Montevago (AG) e Castelvetrano (TP).

La centrale di produzione, anche detta “parco eolico”, è costituita da n.8 aerogeneratori della potenza unitaria pari a 6.2MW, interconnessi da una rete interrata di cavi MT 30 kV (in fase di realizzazione tale tensione di distribuzione potrebbe essere aumentata fino ad un massimo di 36 kV, in funzione di aspetti successivi inerenti eventuali opportunità legate alla connessione).. Le opere di connessione, invece, prevedono la costruzione di una stazione elettrica di trasformazione MT/AT, anche detta “stazione utente”, di proprietà del soggetto produttore e delle infrastrutture brevemente descritte di seguito.



Figura 1 –inquadramento generale da CTR 1:25.000 – impianto eolico ed opere di connessione

Il progetto complessivamente prevede la realizzazione delle seguenti opere:

1. Parco eolico composto da 8 aerogeneratori, della potenza complessiva di 49.600 kW, ubicati nel seguente modo: al comune di Menfi (AG) spetteranno le torri WTG01, WTG03, WTG04, WTG06, WTG07, WTG08 e WTG09; al comune di Castelvetrano (TP) spetterà la torre WTG02;
2. Elettrodotto in cavo interrato, in media tensione, per il vettoriamento dell’energia prodotta dagli aerogeneratori verso la stazione elettrica di trasformazione 220/30kV di seguito indicata;
3. Nuova Stazione di Utenza 30kV/220 kV
4. Opere Condivise dell’Impianto di Utenza (Opere Condivise), costituite da sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 220 kV, *condivise tra*

la Società ed altri operatori, in entrata esce su una ulteriore stazione condivisa composta da sbarre condivise e due stalli arrivo cavo, necessarie per la connessione della Stazione Utente con la stazione RTN a 220 kV “Sambuca”.

5. Nuovo stallo utente da realizzarsi nell’esistente Stazione elettrica “Sambuca” RTN a 220 kV

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il cosiddetto **Impianto Eolico**.

Le opere di cui ai precedenti punti 3) costituiscono il cosiddetto **Impianto di Utenza** per la connessione, e non sono oggetto della presente relazione tecnica.

Le opere di cui ai precedenti punti 4), congiuntamente, costituiscono il cosiddetto **Impianto di Rete**, e non sono oggetto della presente relazione tecnica.

Il Progetto Definitivo del nuovo stallo RTN all’interno della SE “Sambuca” è stato definito in accordo allo schema di connessione alla RTN descritto nella soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), che il gestore di rete (Terna S.p.A.) ha trasmesso alla Società in data 28 Maggio 2021 e formalmente accettato in data 11 Giugno 2021.

La STMG prevede che *l’impianto eolico debba essere collegato in antenna a 220 kV con la suddetta stazione elettrica (SE) della RTN a 220 kV denominata “Sambuca”*.

Al fine di razionalizzare l’utilizzo delle strutture di rete, il Gestore ha inoltre proposto a FRI-EL, di condividere lo stallo RTN nella stazione “Sambuca” con altri produttori.

Di seguito viene illustrato il layout delle opere di connessione e delle opere di rete, le quali, tuttavia, non costituiscono oggetto della presente relazione tecnica.

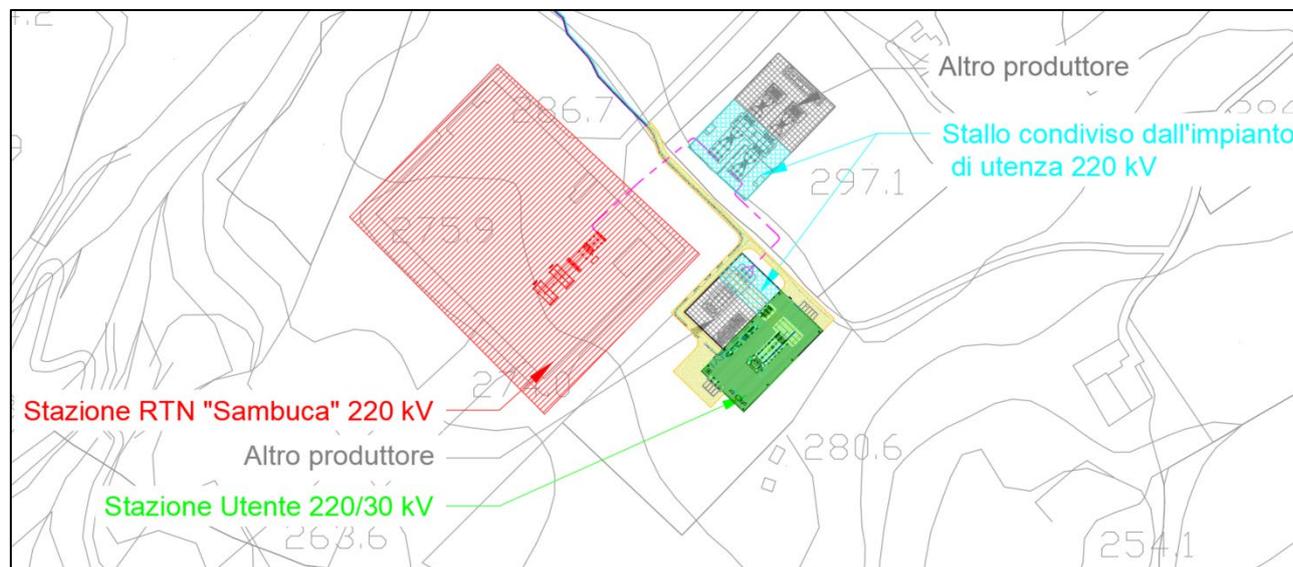


Figura 2 – Opere di connessione e di rete - Estratto di inquadramento generale da CTR

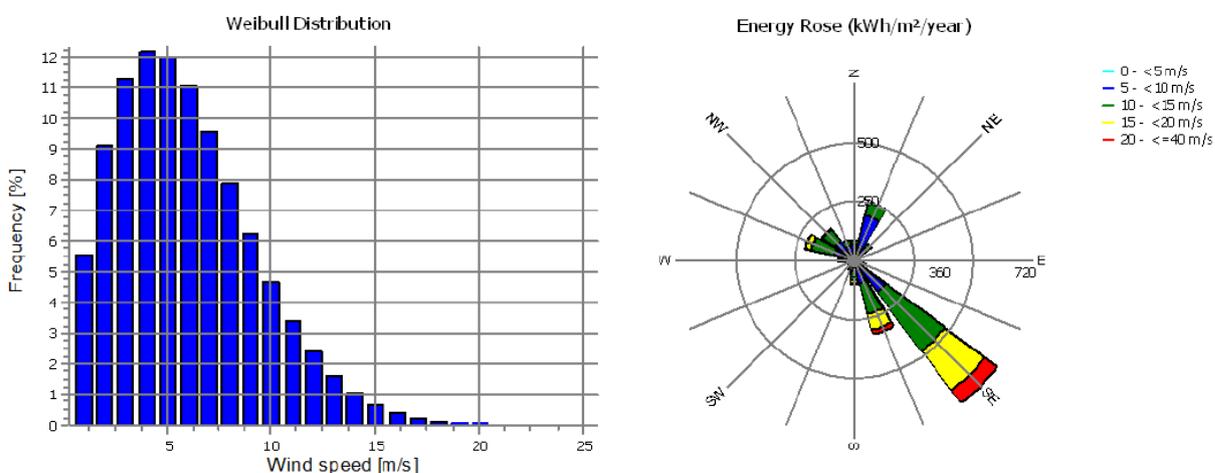
4. CARATTERISTICHE DELLA FONTE UTILIZZATA

Essendo l'impianto alimentato da fonte eolica, è importante effettuare le stime di producibilità sulla base dei dati anemometrici disponibili.

Nell'ottobre 2008 è stata installata in agro di Castelvetrano una stazione anemometrica al fine di misurare la risorsa eolica presente sul sito. Di seguito questa torre è stata identificata col codice Castelvetrano 617.

La stima della produzione annuale è stata condotta per ri-analisi dei dati di vento, adattati alle informazioni disponibili in loco; la distribuzione statistica dei venti nell'area di intervento è rappresentata dalla curva di Weibull seguente:

- Statistica misurata a 80m (sensore A) dalla torre Castelvetrano 617:



Le stime sono state condotte sullo scenario di progetto:

Turbine type	Number of WTGs	Capacity
Dmax rotore=170m		
hmax torre= 121m		
hmax tip pala=200m	8	49,6MW
Pnominale=6,2MW		

L'incertezza che ne deriva, sul lungo termine, è di circa il 14,79%. Questi valori sono quelli che si indicano come “coefficienti di perdita” della produzione attesa, e che contribuiscono a ridurre il valore di produzione stimato dai modelli matematici.

I risultati principali dello studio di producibilità sono di seguito illustrati:

N° turbine	8
Potenza nominale	49,6 MW
Produzione lorda	139,4 GWh
Perdite	12,3%
Produzione netta	122,2 GWh
Ore equivalenti	2463 h
Wake effect	-4,7%
Availability WTGs	-2,0%
Availability Grid, Substation and BoP	-0,6%
Electrical losses	-2,0%
Power Curve Adjustment	-1,0%
High Temperature Shut Down	-0,2%
Enviromental (Icing)	-0,2%
High Wind Hysteresis	-0,2%
Grid curtailment	-1,4%
Total	-12,3%

Livello di eccedenza	Produzione netta [GWh]	Ore equivalenti [h]
P50	122,2	2463
P75	114,5	2308
P90	107,5	2167

Tabella 2: sintesi dei dati di producibilità

E' stata descritta la campagna anemologica effettuata in sito utilizzando un anemometro da 80m. Tramite serie storiche di riferimento è stato possibile calcolare la statistica media del vento a lungo termine. Eseguendo l'estrapolazione verticale è stato calcolato che il vento a 115m ha una velocità media di 6,1 m/s. Utilizzando il software Windpro/Wasp è stata estrapolata la statistica del vento nella posizione di ogni aerogeneratore e a partire da questa è stata calcolata la produzione totale del parco eolico. La produzione annuale P50 al netto delle perdite è di 122,2 GWh e 2463 ore equivalenti.

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dalla realizzazione del parco eolico è situata principalmente nel territorio agrigentino quindi nei comuni di Menfi, Montevago, Sambuca di Sicilia e si affaccia con un solo aerogeneratore nel Trapanese, per la precisione nel comune di Castelvetrano.

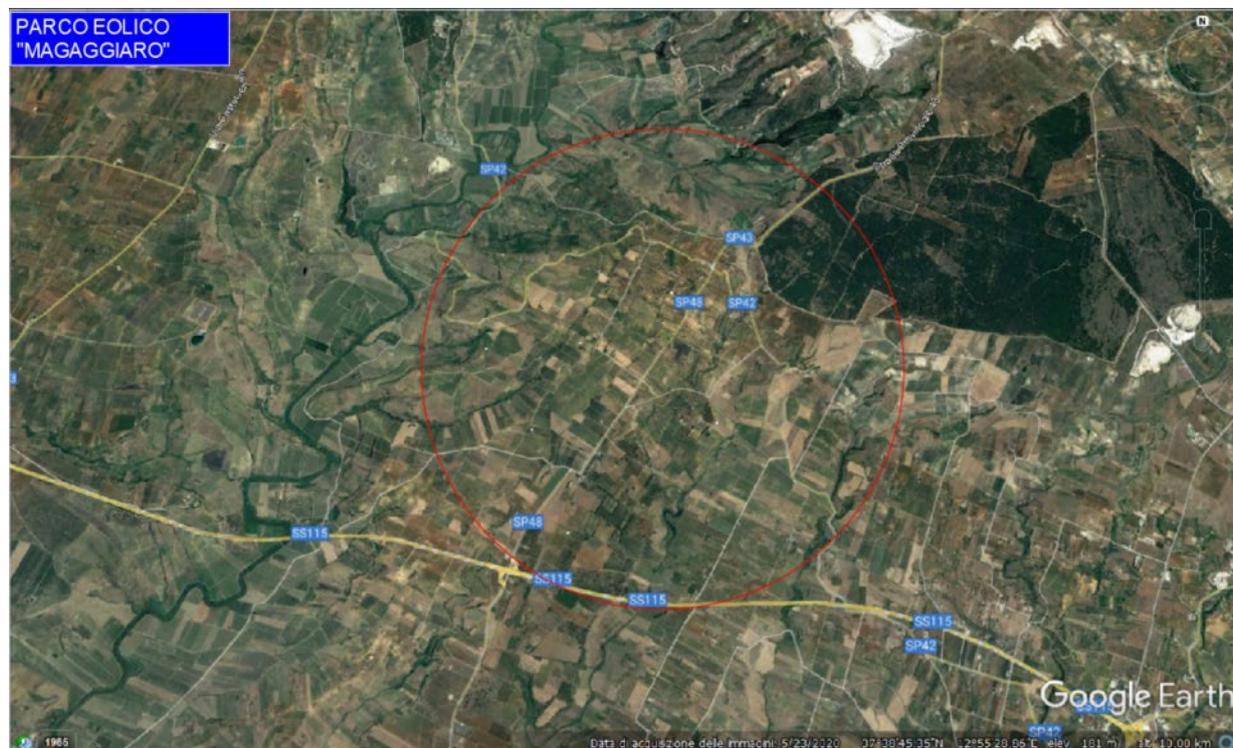


Figura 3 - Inquadramento generale area parco eolico

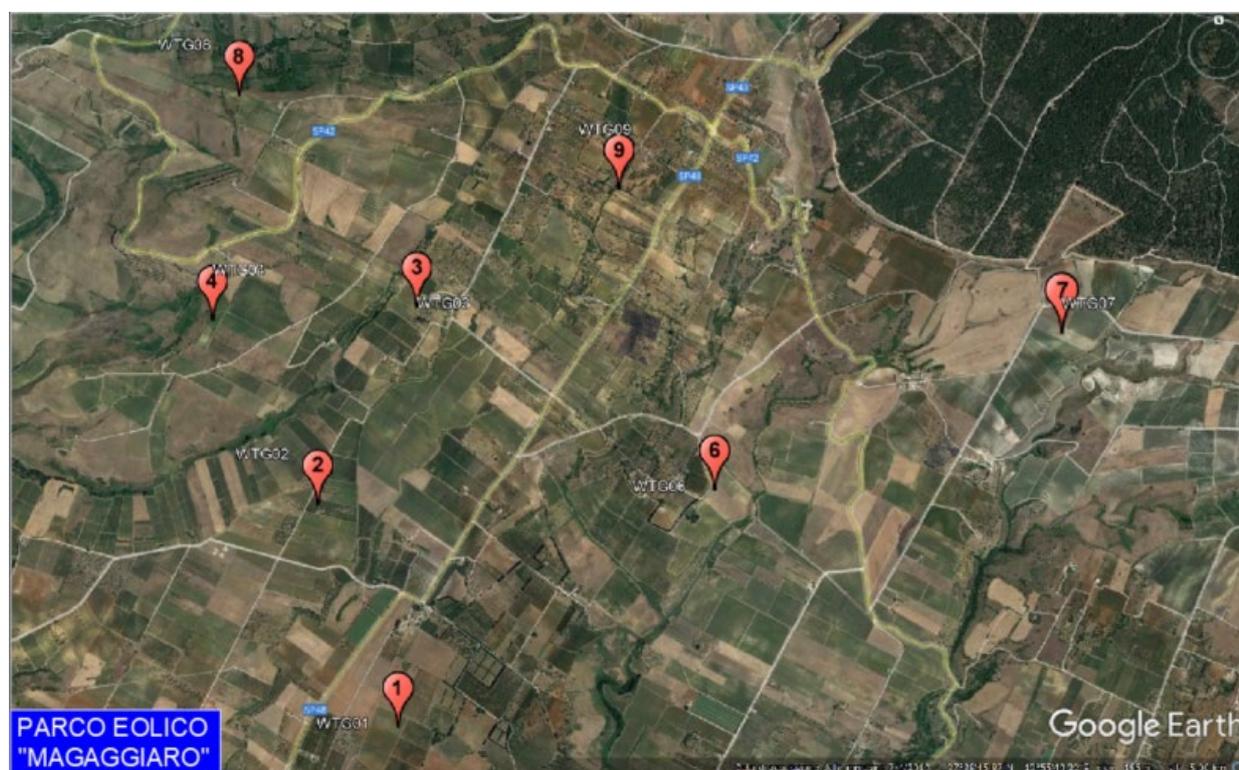


Figura 4 - Inquadramento generale con ubicazione torri - area parco eolico

Di seguito le coordinate topografiche dei centri torre (formato WGS 84 UTM).

ID Aerogeneratori	COORDINATE WGS 84 UTM - ZONE 33		Quota s.l.m. (m)
	EST (m)	NORD (m)	
WTG01	316326	4167082	146
WTG02	315987	4168090	173
WTG03	316460	4168965	192
WTG04	315524	4168934	166
WTG06	317764	4168108	188
WTG07	319311	4168778	247
WTG08	315677	4169945	205
WTG09	317378	4169476	216

Tabella 3: Coordinate topografiche aerogeneratori

Dal punto di vista morfologico l'area di progetto si inquadra in un contesto basso collinare a quote mediamente comprese tra i 150 ed i 300 metri s.l.m. (tav. 05) in corrispondenza di un ampio versante che raccorda i rilievi carbonatici del Monte Magaggiaro (Dolomie, Calcari Dolomitici e Marne Calcaree) con la linea di costa.

La vegetazione presente nel sito per quanto concerne i terreni inerenti all'impianto eolico, dai rilievi effettuati sia durante il sopralluogo che dall'analisi dell'apposita documentazione cartografica, risulta caratterizzata dalla notevole influenza agricola del comprensorio in esame. L'analisi del sistema agrario ha interessato sia le zone di allocamento delle torri eoliche che le aree interessate al cavidotto di collegamento alla sottostazione di riferimento sita in agro di Sambuca di Sicilia (AG). Le superfici in esame sono caratterizzate da un uso del suolo che di seguito viene riportato:

- Aree degli aerogeneratori: si annoverano zone a vigneto (cod. 221) e ad oliveto (cod. 223).
- Aree legate al cavidotto: seminativi in aree non irrigue (cod. 211), colture temporanee associate a colture permanenti (cod. 241) e vigneti (cod. 221).

La superficie che racchiude gli aerogeneratori è estesa per circa 470 ha; i centri abitati più prossimi al sito sono rispettivamente:

- Menfi (AG) ubicata a Sud-Est rispetto al Parco ed è distante circa 4.6 km.
- Santa Margherita Belice (AG) ubicata a Nord – Est rispetto al Parco ed è distante circa 7.4 km.
- Montevago (AG) ubicata a Nord – Est rispetto al Parco ed è distante circa 6.9 km.
- Partanna (TP) ubicata a Nord – Ovest rispetto al Parco ed è distante circa 6 km.
- Castelvetrano (TP) ubicata a Ovest rispetto al Parco ed è distante circa 9 km.

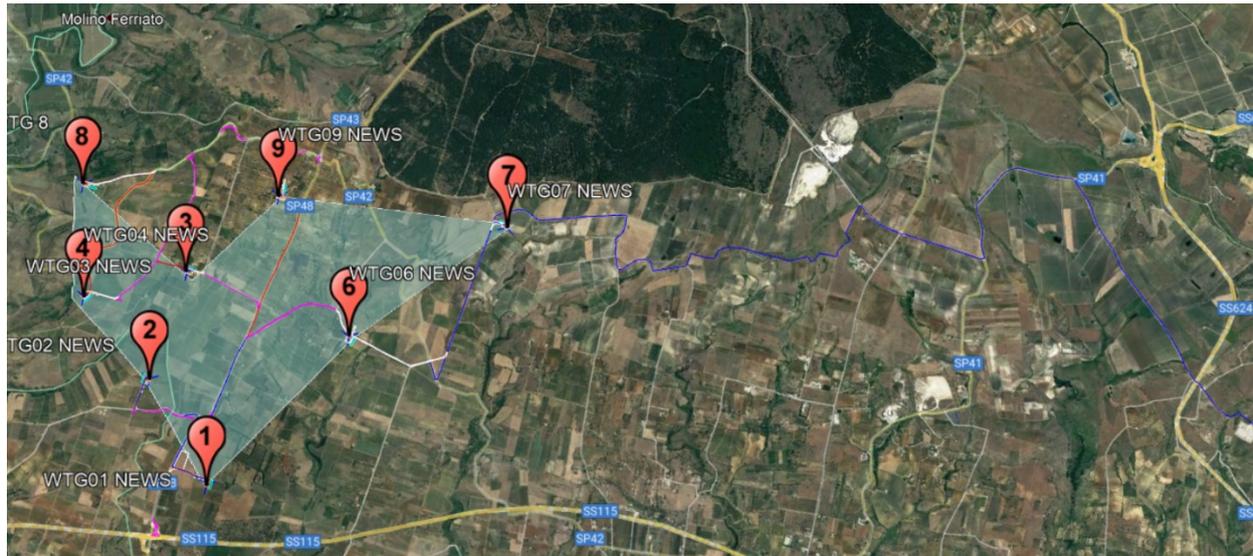


Figura 5 - Inquadramento generale con ubicazione torri - area parco eolico – tracciatoavidotto fino alla stazione utente

La stazione elettrica di trasformazione, lato utente è ubicata in prossimità alla stazione RTN esistente denominata “Sambuca”, dette opere sorgeranno a circa 7.5 km dal parco Eolico e a 4,2 km a Nord - Est dal centro abitato di Menfi (AG), con un'estensione di circa 1500 mq ricadente nel territorio del comune di Sambuca di Sicilia.



Figura 6 – Ubicazione opere di connessione ed RTN

5.1. ACCESSIBILITÀ AL SITO

L’area di parco è perimetrabile dai tratti delle reti viarie rappresentate dalle strade Provinciali SP41, SP42 e SP48 e dalla strada statale SS624. L’accesso ai singoli aerogeneratori, nonché alla stazione utente, verrà garantito mediante una serie di nuovi tratti stradali in progetto, in diramazione dalla rete stradale esistente; in particolare:

- Le torri WTG01, WTG02, WTG03, WTG09 saranno accessibili mediante quattro dorsali in derivazione dalla SP48;
- Le torri WTG06 E WTG08 sono raggiungibili mediante due nuove distinte dorsali in derivazione rispettivamente dalla SP42 e dalla SP48;
- Le torri WTG04 e WTG07 sono raggiungibili da due nuove distinte dorsali in derivazione da due strade vicinali che hanno origine dalla SP42;
- La stazione utente, lo stallo condiviso e la Stazione RTN sono invece accessibili da un nuovo raccordo stradale in derivazione dalla strada vicinale “Santa Margherita”, uscente dalla SP41;

come rappresentato nelle seguenti immagini. Per i dettagli si rimanda all’elaborato grafico TAV06 – *inquadratura viabilità su CTR*.



Figura 7 - Accessibilità al sito aerogeneratori WTG01 e WTG02



Figura 8 – Accessibilità al sito aerogeneratori WTG03, WTG09



Figura 9 – Accessibilità al sito aerogeneratori WTG04, WTG08

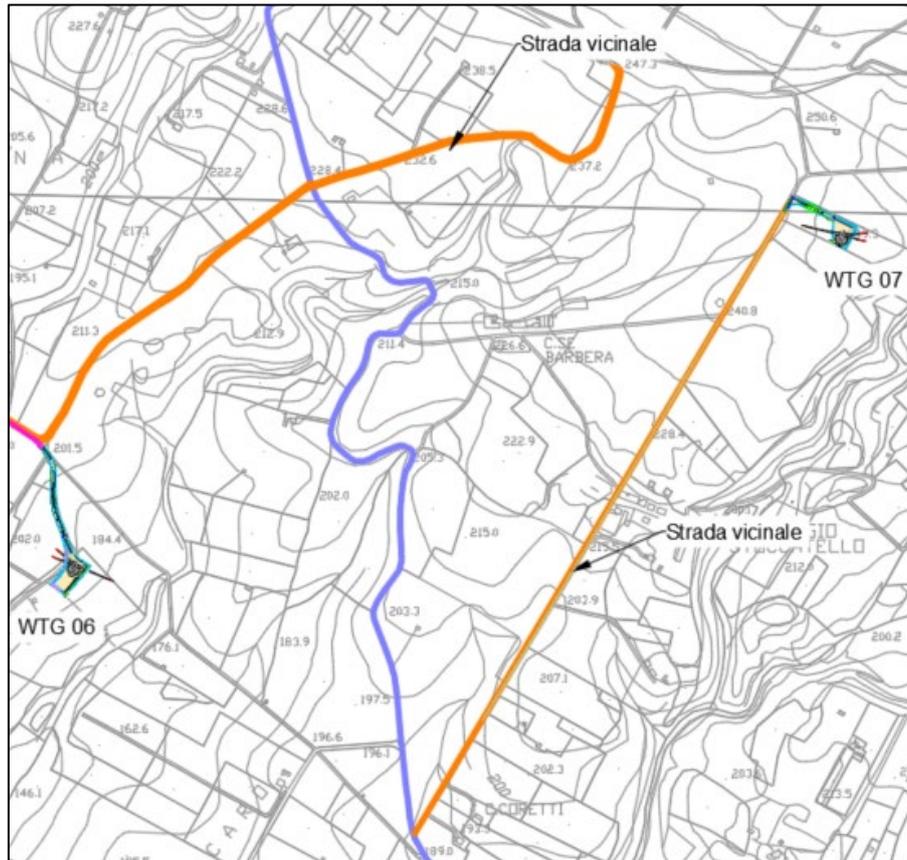


Figura 10 – Accessibilità al sito aerogeneratori WTG06, WTG07

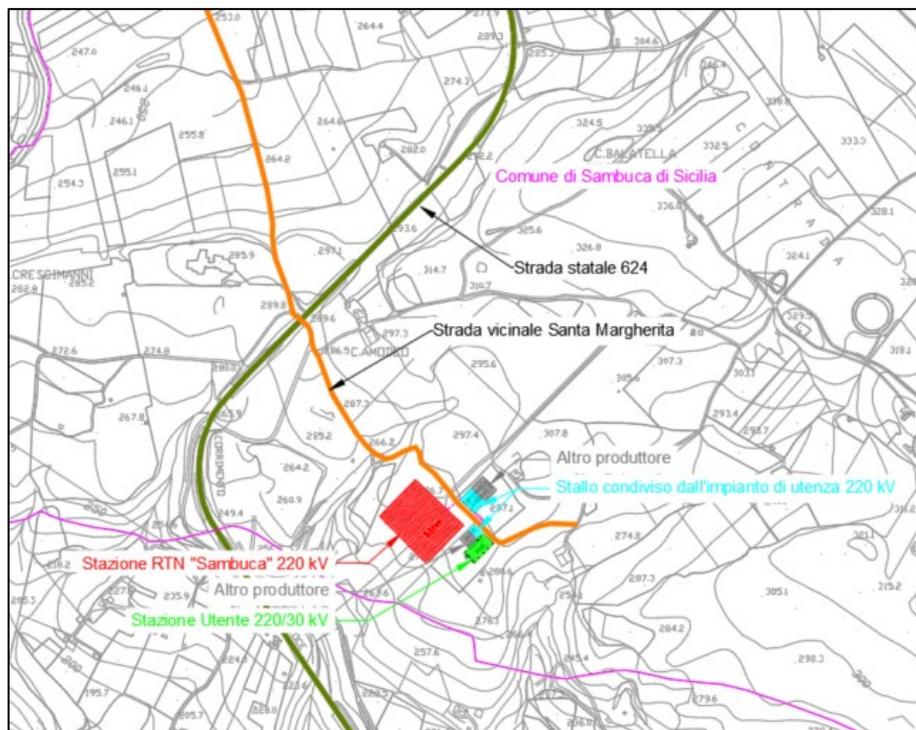


Figura 11 – Accessibilità al sito – stazione utente, stallo condiviso e stazione RTN

5.3. INQUADRAMENTO URBANISTICO

I terreni interessati dall’impianto ricadenti in agro di Castelvetrano, Menfi e Sambuca di Sicilia hanno destinazione urbanistica di tipo prevalentemente **agricola, come da estratto da PRG di seguito riportati:**

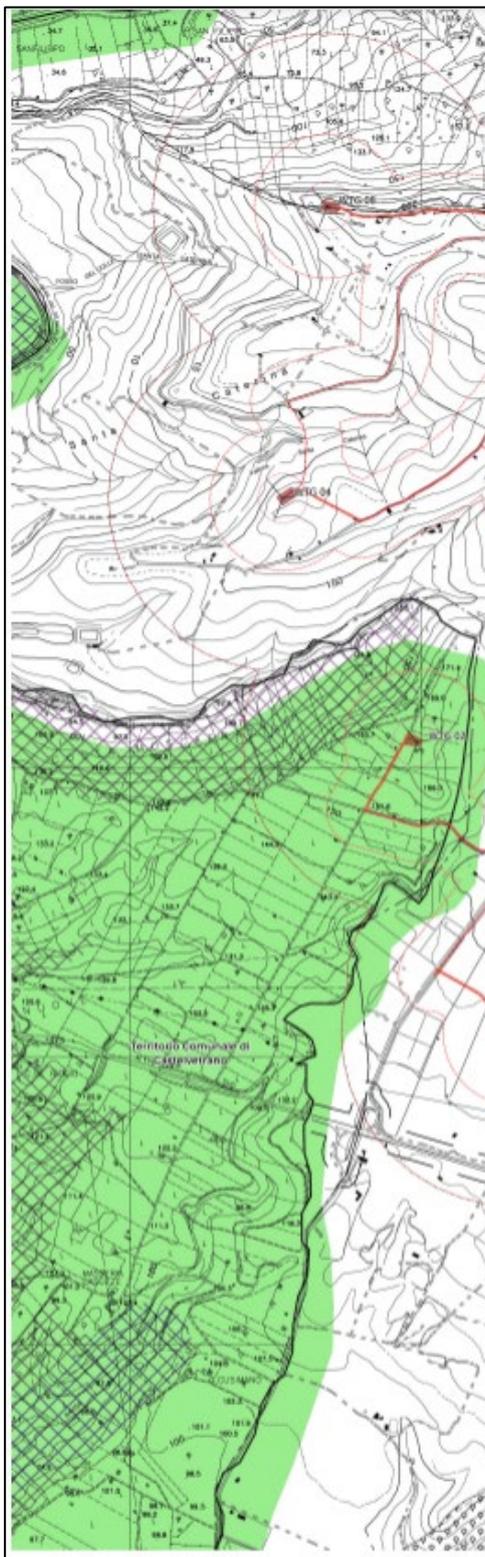


Figura 12 – Estratto da PRG Comune di Castelvetrano

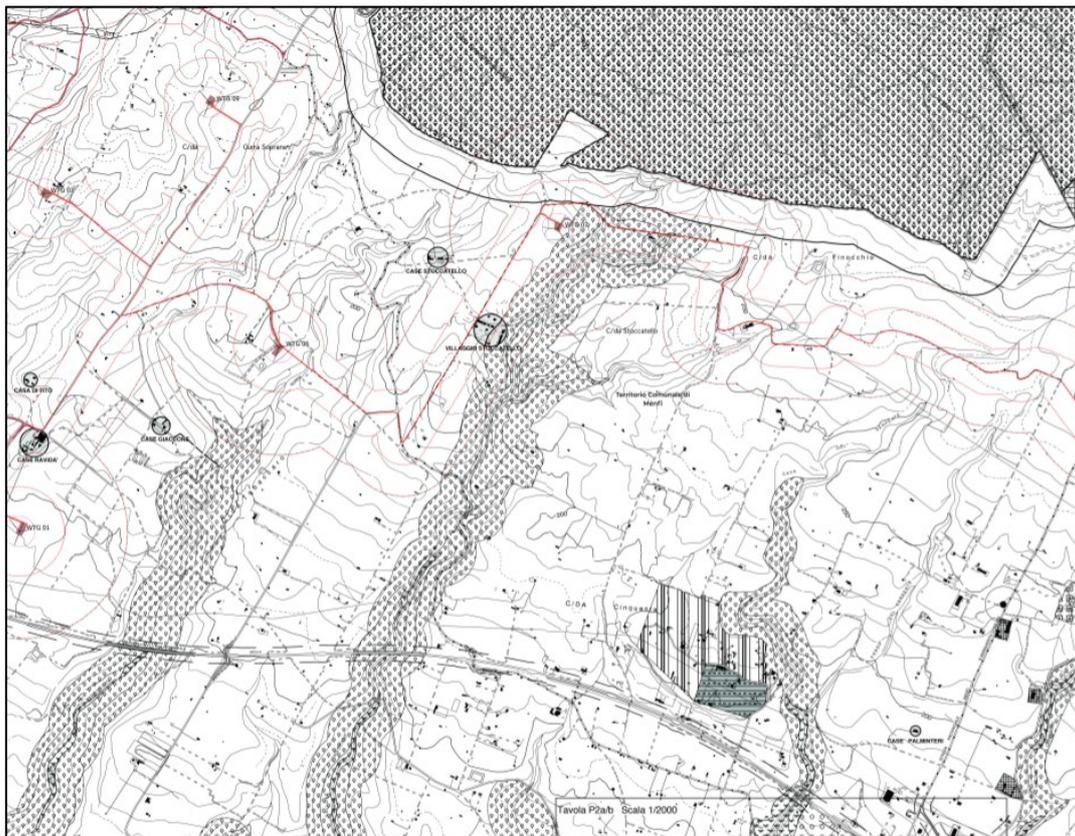


Figura 13 – Estratto da PRG Comune di Menfi

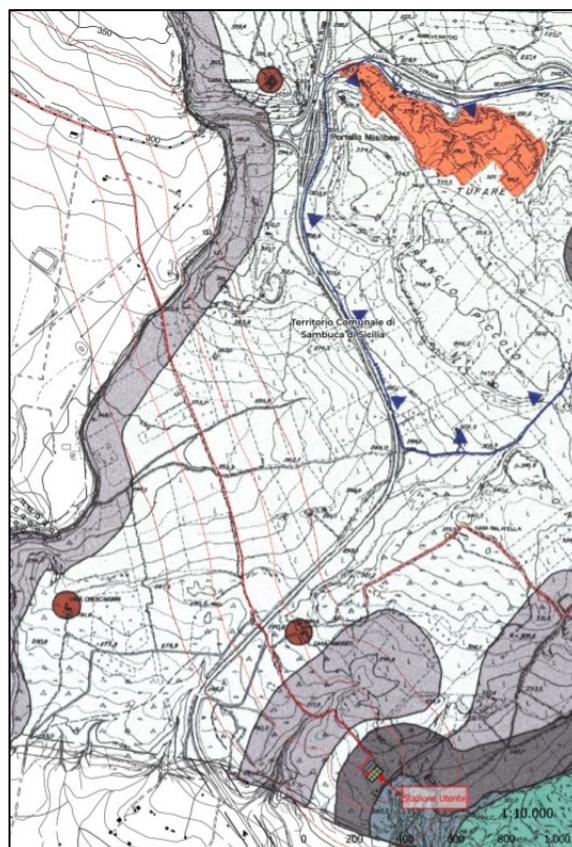


Figura 14 – Estratto da PRG Comune di Sambuca di Sicilia

5.4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL SITO

Dal punto di vista geologico l'area di progetto si inquadra nel contesto geologico-strutturale della Sicilia sud-occidentale caratterizzato dall'avanzamento del fronte orogenico Maghrebide interessate dalle fasi plicative e di trasporto tettonico fin dall'Oligo-Miocene con la messa in posto delle unità Panormidi ed Imeresi, mentre le ultime fasi, durante il Pliocene inferiore-medio, coinvolsero in blandi piegamenti il dominio saccense con limitato trasporto tettonico per le zone di raccordo con il dominio sicano.

L'area risulta articolata in una serie di successive ed ampie spianate di varia estensione, degradanti verso la linea di costa. Dal punto di vista litologico questi ultimi sono caratterizzati da affioramenti di rocce calcarenitiche quaternarie a giacitura pressoché sub-orizzontale che conferiscono al paesaggio morfologico l'aspetto di ampi pianori interrotti da valli più o meno incise. Tali spianate, sono il risultato concomitante sia delle variazioni relative del livello del mare durante il Quaternario sia dell'azione dei corsi d'acqua che la incidono e che hanno spianato e modellato il basamento roccioso.

La caratterizzazione stratigrafica e geomeccanica dei terreni è stata affidata ad una campagna di prove in situ in prossimità dell'area oggetto di studio; sono state eseguite le seguenti:

- n°8 indagini di sismica a Rifrazione
- n°8 indagini simiche tipo MASW

Queste prove in situ hanno consentito una prima ricostruzione stratigrafica dell'area in cui verranno installati gli aerogeneratori, che vengono di seguito descritte procedendo dalle più recenti alle più antiche:

UNITA' A – Calcareniti di Marsala (MRs)

Calcarenite trasgressiva, inferiormente tenera, giallastra, con lenti sabbioso-argillose, superiormente più compatta, scarsamente fossilifera.
Pleistocene inferiore.

UNITA' B - Formazione Marnose-Arenacea della Valle del Belice (BLCa)

È costituita prevalentemente da argille e argille marnose grigio azzurre con intercalazioni nelle porzioni inferiori di arenarie torbiditiche che affiorano estesamente nell'area oggetto di studio.

UNITA' C - Formazione Ragusa (RAG)

È costituita da marne biancastre e calcari marnosi grigi, con presenza di intercalazioni biocalcarenitiche nummulitiche e biocalciruditi risedimentate.

UNITA' D - Formazione Marnosa di Cardelia (RDE)

È costituita da marne sabbiose grigio verdastre, talora rossastre, in genere laminate, con foraminiferi planctonici e abbondanti ichnofossili passanti verso l'alto a marne sabbiose grigie.

Il Parco Eolico ricadrà, per la maggior parte, nel complesso litologico della Formazione Calcarenitica di Marsala (Aerogeneratori A1, A2, A3, A5 e A8). Nello specifico le calcareniti si presentano di colore giallastro o rossastro, ben cementate, a cemento calcareo, in sottili livelli e in grossi banchi, con intercalazioni di sabbie e talora sottili livelli sabbioso-limosi. La stratificazione è in grosse bancate, talora invece in strati molto sottili con interposizione di straterelli limosi e sabbiosi.

Nella porzione centro meridionale dell'area oggetto di studio si riconosce, altresì, la presenza della formazione arenacea della Valle del Belice che ammantava i terreni i cui saranno realizzate le torri A6 e A9.

L’Aerogeneratore A7, infine, risulta interessato dai terreni marnosi-sabbiosi ed argillosi di colore verde-scuro afferenti alla formazione di Cardelia.

Sotto il profilo morfologico generale, dallo studio effettuato, l’area ricade all’interno di un antico terrazzo marino il cui aspetto è caratterizzato da ampi pianori interrotti da valli più o meno incise. L’andamento plano-altimetrico diventa pressoché pianeggiante verso le aree costiere meridionali che si raccordano con le aree alluvionali. Come evidenziato nelle relazioni geologiche e idrauliche gli unici aspetti di rilievo, censiti anche in seno alla cartografia PAI, sono collegati a fenomeni di erosione diffusa e incanalata che si localizzano lungo i ripidi fianchi delle incisioni torrentizie. **Trattasi, essenzialmente, di dissesti attivi legati ad erosione accelerata che determinano una pericolosità P2 e che interferiscono soltanto, a luoghi, con il passaggio del caviodotto. In sede di progettazione esecutiva occorrerà attenzionare l’area dal punto di vista di stabilità generale.**

Bisognerà prestare, altresì, particolare attenzione progettuale, in fase esecutiva, alle opere di regimentazione delle acque superficiali provenienti dalla piazzola e dalla strada di accesso al sito. Dal punto di vista sismo-stratigrafico, sulla base dei valori ricavati dalle indagini MASW, il sottosuolo in esame risulta classificabile come **sottosuolo di tipo B** ovvero *“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.”* (D.M. 17/01/2018).

Per una descrizione di maggiore dettaglio si rimanda alla Relazione Geologica di progetto, redatta dal dott. geol. Michele Ognibene.

5.5. ASPETTI PEDO AGRONOMICI

L’area in esame, a seguito dei rilievi e delle analisi effettuate, dal punto di vista pedologico, ricade all’interno delle seguenti associazioni:

- associazione n.5 Regosuoli da rocce argillose;
- associazione n.10 Suoli rossi mediterranei, suoli bruni, litosuoli e regosuoli;
- associazione n.14 Suoli bruni, suoli bruni lisciviati e regosuoli

In riferimento alla Land Capability Classification, che riguarda la capacità d’uso del suolo ai fini agroforestali, si è evinto che le caratteristiche del suolo dell’area di studio rientrano nella tipologia “IIs”. Dal punto di vista della CLC le aree in esame rientrano nelle classi:

- 21121: seminativi semplici e colture erbacee estensive;
- 221: vigneti;
- 223: oliveti;
- 242: sistemi colturali e particellari complessi;
- 3211: praterie aride calcaree;
- 2311: incolti;
- 32312: macchia a lentisco.

Rispetto alla superficie territoriale comunale la perdita di suolo sarà esigua rispetto a quella agricola totale coltivata a seminativi, colture arboree o incolti; pertanto, la realizzazione dell’impianto in progetto non comprometterà la vocazione agricola dell’area in alcun modo. L’area in esame non si caratterizza per la presenza di formazioni naturali complesse: si tratta, infatti, di un’area a vocazione totalmente agricola ove le superfici risultano principalmente

utilizzate a vigneto, oliveto e aree a seminativi o incolti; ad ogni modo la sottrazione di suolo sarà esclusivamente legata all’area di sistemazione della pala eolica.

In questa relazione sono state analizzate le interferenze che l’intervento potrebbe generare sull’utilizzazione agricola dell’area e quindi sulle sue produzioni; appare evidente dall’analisi dei suoli agricoli che il contesto in esame e quello delle aree limitrofe non potrà subire modificazioni rilevanti a seguito del progetto eolico in itinere.

Per una descrizione di maggiore dettaglio si rimanda alla Relazione Pedoagronomica, produzione e Paesaggio agrario di progetto, redatta dal dott. Agronomo Paolo Castelli.

5.1. ASPETTI FLORO-FAUNISTICI

Per quanto concerne l’analisi floristica e vegetazionale relativa alle condizioni ante-operam, grazie agli interventi di mitigazione previsti sul sito, le zone preservate e soggette a pratiche di rinaturalizzazione compenseranno ampiamente la sottrazione di suolo interessato direttamente dalle opere in progetto (che in termini di superficie risulta modesto).

La vegetazione assimilabile ad habitat Rete Natura 2000, esterna comunque al parco eolico, sarà preservata dalle forme di disturbo attuali e dalle opere necessarie alla realizzazione del parco stesso.

Tale vegetazione, altresì, subirà un incremento di superficie rispetto alla situazione iniziale. L’assetto vegetazionale dell’area ne gioverà grazie alla predisposizione e alla realizzazione di piantumazioni con specie arbustive, arboree e cespugliose sempre e comunque di natura autoctona che innescheranno lo sviluppo e la diffusione spontanea di habitat un tempo presenti all’interno dell’area di studio e adesso scomparsi o altamente deteriorati. In relazione alla componente flora e vegetazione, si ritiene che l’intervento sia compatibile dal punto di vista ecologico nel suo insieme e che l’interferenza globale per la realizzazione del parco eolico possa ritenersi ammissibile e non significativa considerate tutte le accortezze menzionate nella relazione.

L’analisi faunistica ante-operam fissa alcuni paletti che rendono complessivamente le misure adottate favorevoli al mantenimento della fauna presente o potenzialmente presente (stanziale, nidificante): tutto ciò grazie all’inserimento degli elementi del paesaggio che avranno il compito di creare rifugi e siti di nidificazione molto apprezzati dalle specie avifaunistiche e in generale dalla fauna. Ci si è sforzati di stabilire e catalogare l’insieme delle soluzioni possibili per attenuare e/o limitare il rischio di collisione con le pale eoliche. Relativamente alla componente fauna si ritiene che l’intervento sia compatibile in termini ambientali e che l’interferenza, seppur presente, possa ritenersi tollerabile sulla base delle applicazioni menzionate in merito alle opere di mitigazione.

Per una descrizione di maggiore dettaglio si rimanda alla Relazione Florofaunistica di progetto, redatta dal dott. Agronomo Paolo Castelli.

6. ANALISI VINCOLISTICA E TECNICA

Il sito in esame, come mostrato nella figura che segue, relativa allo stralcio della carta dei vincoli ambientali allegata al presente SIA ed alla quale si rimanda per maggiori dettagli, ricade parzialmente in **area sottoposta a vincolo idrogeologico** ai sensi del R.D. n. 3267 del 30.12.1923; in particolare, ricadono all’interno di una porzione di territorio in cui insiste il suddetto vincolo alcune porzioni di cavidotto e la torri **WTG04, WTG06, WTG07 e WTG08**.

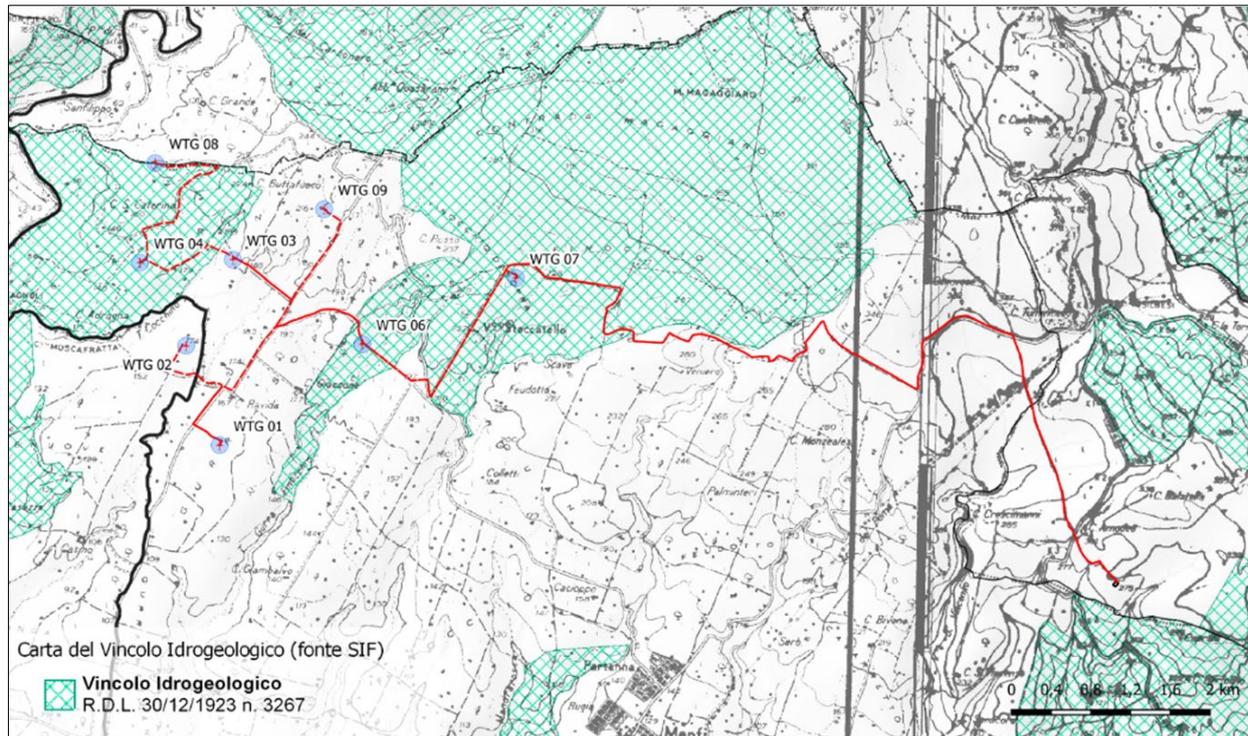


Figura 15 – Carta del Vincolo idrogeologico – Fonte SIF

Inoltre, alcune porzioni di cavidotto ricadono in area vincolata ai sensi del “Codice dei Beni Culturali e Ambientali” di cui al D.Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii. ed individuata quale:

- *Aree di rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, e di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e dei laghi, vincolate ai sensi dell'art. 142 c. 1 lett. a), b), c) del Codice.*

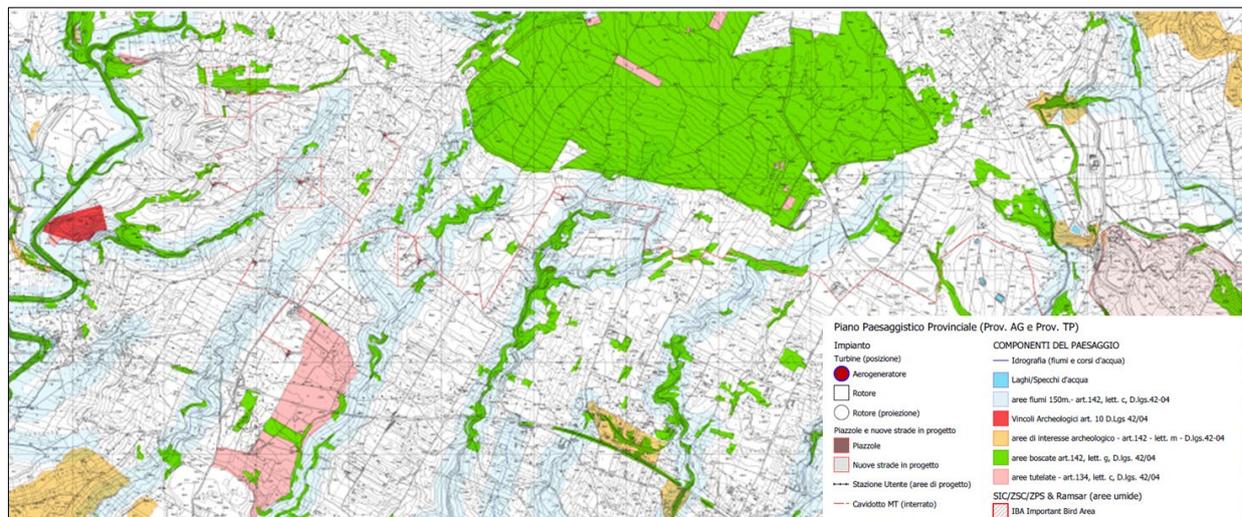


Figura 16 - Stralcio della carta Sistema delle Tutele – Carta dei Vincoli

L'analisi idrografica preliminare ha evidenziato alcune interferenze tra le opere in progetto ed il reticolo idrografico per come individuato nelle C.T.R. 2012-2013. Nello specifico nessuno degli aerogeneratori e delle relative piazzole risultano interferire direttamente con il reticolo idrografico ufficiale mentre sia la viabilità di nuova realizzazione che il cavidotto di collegamento con la Stazione Utente presentano alcune interferenze con piccoli impluvi.

Di seguito vengono riportate tutte le interferenze individuate, utilizzando la stessa nomenclatura delle tavole di progetto Interferenze tra il reticolo idrografico ed il cavidotto:

- INT_01; impluvio di 1° ordine Fiume Carboj
- INT_03; impluvio di 1° ordine Vallone San Vincenzo
- INT_04; impluvio di 1° ordine Vallone San Vincenzo
- INT_05; impluvio di 1° ordine Vallone San Vincenzo
- INT_08; impluvio di 1° ordine Vallone San Vincenzo
- INT_10; impluvio di 1° ordine Vallone San Vincenzo
- INT_11; impluvio di 2° ordine Vallone Cava del Serpente
- INT_12; impluvio di 1° ordine Vallone Finocchio
- INT_13; impluvio di 1° ordine Vallone Finocchio
- INT_14; impluvio di 1° ordine Vallone Finocchio
- INT_15; impluvio di 2° ordine Vallone Finocchio
- INT_16; impluvio di 1° ordine Vallone Finocchio
- INT_17; impluvio di 1° ordine Torrente Guerra Finocchio
- INT_18; impluvio di 1° ordine Torrente Guerra Finocchio
- INT_19; impluvio di 1° ordine Torrente Guerra Finocchio
- INT_21; impluvio di 1° ordine Vallone Ravida
- INT_22; impluvio di 1° ordine Vallone Ravida
- INT_23; impluvio di 1° ordine Torrente Cocchino
- INT_24; impluvio di 1° ordine Torrente Cocchino
- INT_25; impluvio di 1° ordine Torrente Cocchino
- INT_27; impluvio di 2° ordine Vallone Santa Caterina

Per quanto riguarda la viabilità di nuova realizzazione o di adeguamento di quella esistente, sono state individuate, in tutto, n. 4 interferenze, tutte in corrispondenza di altrettante interferenze con i cavidotti, sopra riportate. E' stata pertanto utilizzata la stessa numerazione, rispettivamente:

- INT_ST16; impluvio di 1° ordine Vallone Finocchio (viabilità provvisoria)
- INT_ST17; impluvio di 1° ordine Torrente Guerra Finocchio (viabilità provvisoria)
- INT_ST18; impluvio di 1° ordine Torrente Guerra Finocchio (viabilità provvisoria)
- INT_ST24; impluvio di 1° ordine Torrente Cocchino (viabilità permanente)

Tutte le interferenze sopra riportate, anche con riferimento alla viabilità provvisoria, sono state oggetto di uno studio idrologico ed idraulico dedicato.

Per l'attraversamento dell'elemento idrografico, ad eccezione della INT_07, per la cui risoluzione è previsto la collocazione su un manufatto esistente e della INT_10 la quale praticamente ricade in corrispondenza di uno spartiacque minore e non presenta alcuna incisione idrografica di monte né sulla cartografia CTR né in campagna, si utilizzerà la tecnologia T.O.C. (Trivellazione orizzontale controllata), ossia l'impiego della tecnologia NO-DIG che consentirà di limitare i lavori di scavo a cielo aperto a quelli connessi ed indispensabili all'impiego della suddetta tecnologia e comunque non lungo la tratta interessata dall'interferenza.

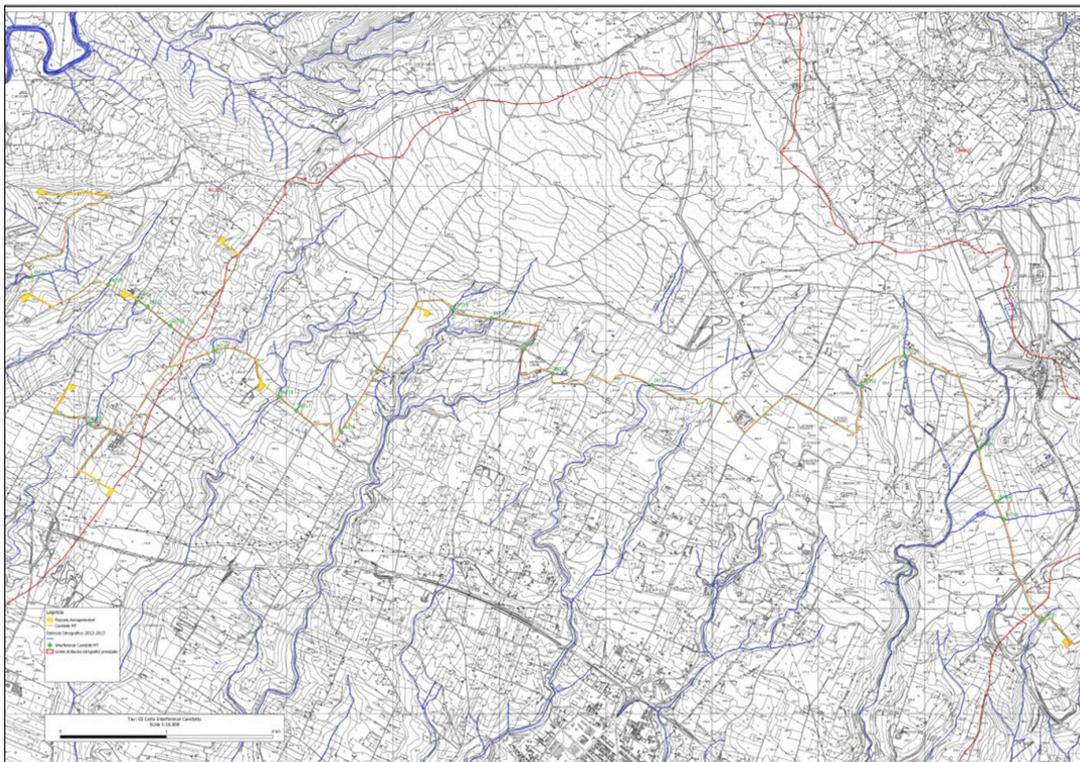


Figura 17 - Interferenze con il reticolo idrografico

Alcune porzioni del cavidotto, inoltre, ricadono in aree di interferenza diretta su area ad alta e molto alta valenza ecologica ed in particolare Aree a valenza floristica - 6220* (Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea).

Si riporta a seguire uno stralcio con l’evidenza dell’interferenza sopra citata e si rimanda per maggiori dettagli alla tavola SIA03 - analisi delle interferenze sulle aree a qualità ambientale allegata al presente SIA.

Si rimanda per maggiori dettagli alla tavola SIA03 - Analisi delle interferenze sulle aree a qualità ambientale allegata SIA.

Il sito, come mostrato nella figura che segue, relativa allo stralcio della carta dei vincoli ambientali allegata al presente SIA (vedasi allegato SIA 7.2 - RS06SIA0013A0 – Carta dei vincoli Ambientali) ed alla quale si rimanda per maggiori dettagli, non insiste all’interno di nessuna area protetta, né tantomeno in aree afferenti alla Rete Natura 2000.

In particolare, i siti di interesse comunitario più vicini sono rappresentati da:

- *nell’area del caviodotto:*
 - ZSC IT 040006 “Complesso Monte Telegrafo e Rocca Ficuzza”;
 - ZSC IT 020035 “Monte Genuardo e Santa Maria del Bosco”;
 - ZPS IT 020048 “Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza”;
- *nell’area degli aerogeneratori:*
 - ZSC IT 010011 “Sistema dunale Capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice”;
 - ZSC IT 040012 “Fondali di Capo San Marco – Sciacca”.

Per le distanze vedasi figura seguente.

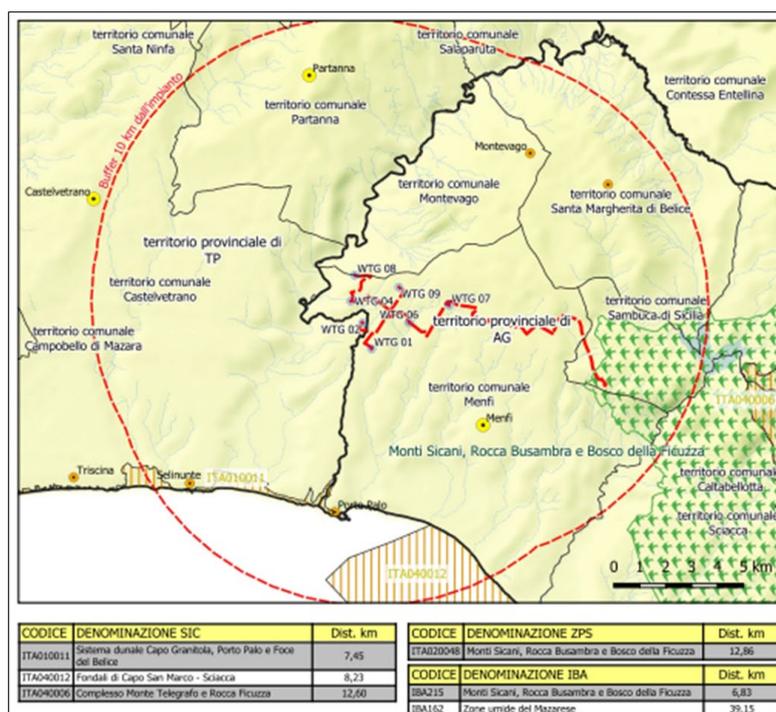


Figura 18 – Interferenze con le aree protette

Con riferimento al piano di stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico (P.A.I.) della Regione Siciliana, il sito dove verrà installato l’impianto ricade nel Bacino Idrografico del Fiume Carboj 059 e Area Territoriale tra il bacino del Fiume Belice e il bacino del Fiume Carboj 058.

Le verifiche dirette attraverso sopralluoghi, integrate con gli studi e le indagini specifiche, non hanno evidenziato situazioni di rischio o individuato pericolosità connesse ai dissesti sui versanti o pericolosità idrauliche o idrologiche in corrispondenza delle aree di installazione degli aerogeneratori.

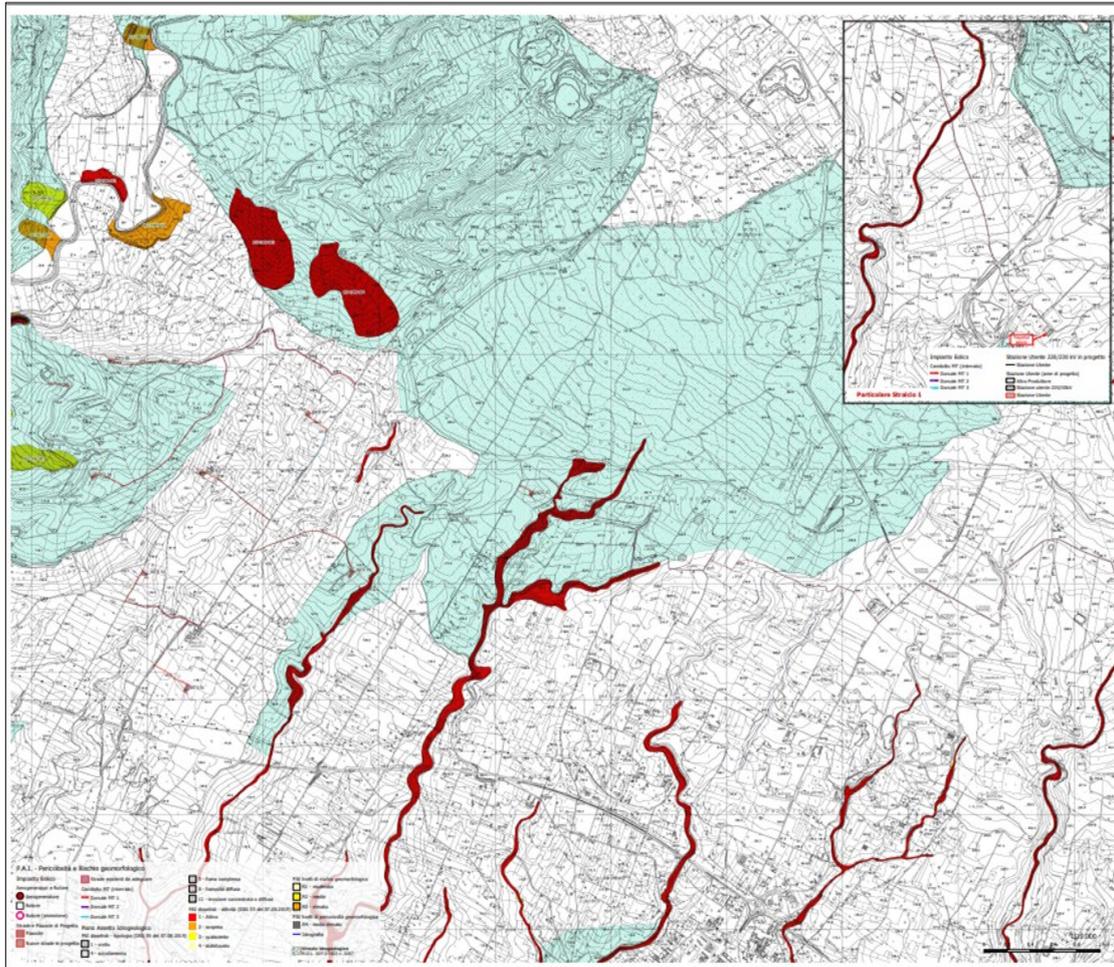


Figura 19 - Stralcio della cartografia relativa all’assetto Idrogeomorfologico con l’evidenza dell’area di progetto.

Gli unici aspetti di rilievo, censiti anche in seno alla cartografia PAI, sono collegati a fenomeni di erosione diffusa e incanalata che si localizzano lungo i ripidi fianchi delle incisioni torrentizie. Trattasi, essenzialmente, di dissesti attivi legati ad erosione accelerata che determinano una pericolosità P2 e che interferiscono soltanto con il passaggio del cavidotto in 4 zone di seguito specificate:

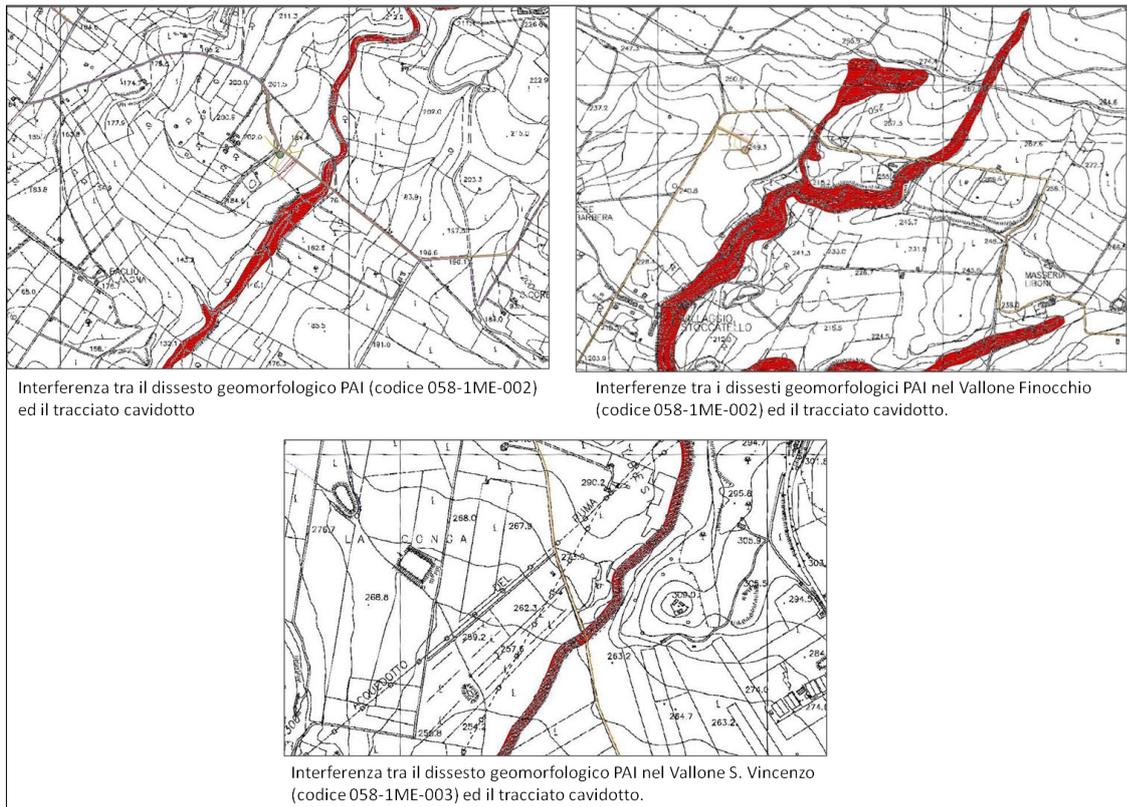


Figura 20 – Interferenze tra i dissesti geomorfologici PAI ed il tracciato del cavidotto.

Infine, relativamente all’ubicazione dell’impianto rispetto alle aree ed i siti non idonei definiti dal D.P.R. N. 26 del 10/08/2017 si rappresenta che il posizionamento degli aerogeneratori ha tenuto conto di quanto indicato dal testo del decreto e gli stessi non saranno installati né in “Aree non idonee” né in “Aree oggetto di particolare attenzione” così come definite nello stesso decreto. Si rimanda per i dettagli allo specifico paragrafo del SIA.

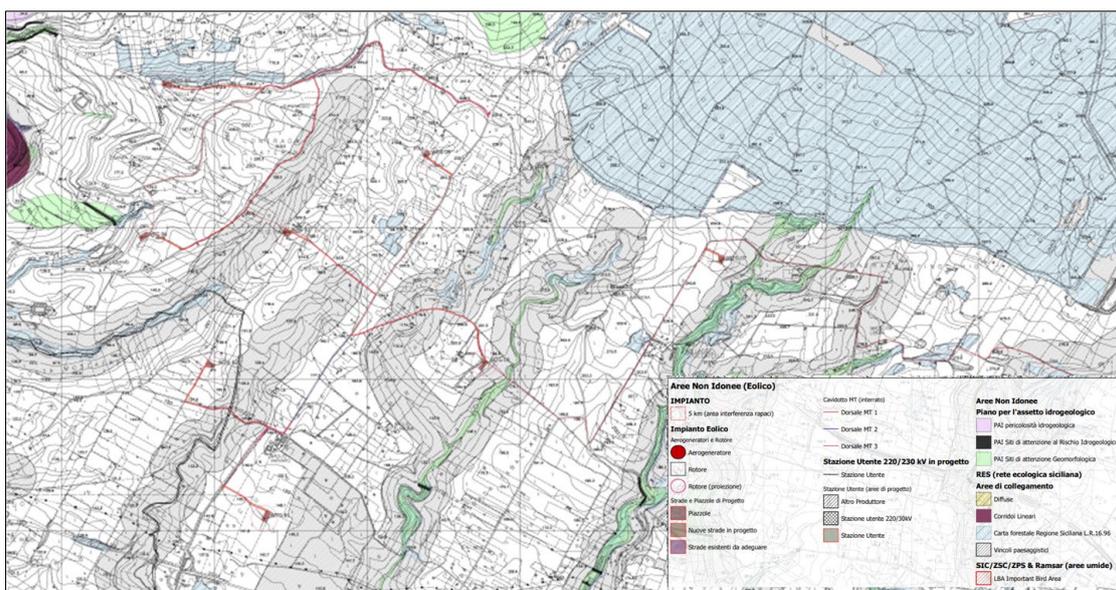


Figura 21 – Carta Aree non idonee per impianti eolici

Le Aree di particolare attenzione sono distinte come segue:

- **Aree che presentano vulnerabilità ambientali con vincolo idrogeologico**
Sono di particolare attenzione ai fini della realizzazione degli impianti di tipo EO1, EO2, EO3, le aree nelle quali è stato apposto il vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267. Il sito in esame, ricade parzialmente in **area sottoposta a vincolo idrogeologico** ai sensi del R.D. n. 3267 del 30.12.1923. In particolare, ricadono all'interno di una porzione di territorio in cui insiste il suddetto vincolo alcune porzioni di cavidotto e le torri **WTG04, WTG06, WTG07 e WTG08**.
- **Aree di particolare attenzione caratterizzate da pericolosità idrogeologica e geomorfologica**
Gli impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di tipo EO1, EO2, ed EO3 possono essere realizzati nelle aree individuate nel PAI a pericolosità media (P2), moderata (P1) e bassa (P0) se corredati da adeguato Studio geologico-geotecnico, effettuato ai sensi della normativa vigente ed esteso ad un ambito morfologico significativo riferito al bacino di ordine inferiore, che dimostri la compatibilità dell'impianto da realizzare con il livello di pericolosità esistente.
Gli aerogeneratori in progetto sono esterni da dette zone P0, P1 e P2 definite dal Piano. Gli unici aspetti di rilievo, censiti anche in seno alla cartografia PAI, sono collegati a fenomeni di erosione diffusa e incanalata che si localizzano lungo i ripidi fianchi delle incisioni torrentizie. Trattasi, essenzialmente, di dissesti attivi legati ad erosione accelerata che determinano una pericolosità P2 e che interferiscono soltanto con il passaggio del cavidotto in 4 zone.
- **Aree di particolare attenzione paesaggistica**
Gli interventi per la realizzazione di impianti di energia eolica di tipo EO1, EO2 ed EO3 ricadenti nell'ambito e in vista delle aree indicate all'art. 134, comma 1, lett. a) e c) del Codice dei beni culturali e del paesaggio ovvero in prossimità degli immobili ivi elencati dall'art. 136, comma 1, lett. a) e b), sono soggetti alla disciplina di cui all'art.152 del Codice medesimo. Stessa disciplina si applica altresì alle opere ricadenti in prossimità o in vista dei parchi archeologici perimetrati ai sensi della legge regionale n. 20/2000. La disciplina dell'art.152 del Codice dei beni culturali e del paesaggio si applica agli interventi ricadenti nelle zone all'interno di cono visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica. Nella fascia di rispetto costiera di cui alla lett. a) dell'art. 142 del suddetto Codice è consentita la realizzazione di impianti esclusivamente in aree destinate ad attività produttive soggette al regime di recupero paesaggistico ambientale secondo quanto previsto dai piani paesaggistici. Sono considerati beni paesaggistici ex art. 134 lett. a e c del Codice: a) gli immobili e le aree di cui all'articolo 136 (a: le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali; b: le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza; c: i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici; d: le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze), individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141; c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156. Il parco eolico in progetto non insiste in aree di particolare attenzione paesaggistica.
- **Aree di pregio agricolo e beneficiarie di contribuzioni ed aree di pregio paesaggistico in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione**
Sono di particolare attenzione, ai fini della realizzazione degli impianti di tipo EO1, EO2, EO3, le aree di pregio agricolo così come individuate nell'ambito del “*Pacchetto Qualità*” culminato nel regolamento UE n. 1151/2012 e nel regolamento UE n. 1308/2013 del

Parlamento europeo e del Consiglio e nell'ambito della produzione biologica incentrata nel regolamento CE n. 834/2007 del Consiglio e nel regolamento CE n. 889/2007 del Consiglio, dove si realizzano le produzioni di eccellenza siciliana come di seguito elencate:

- ✓ produzioni biologiche;
- ✓ produzioni D.O.C.;
- ✓ produzioni D.O.C.G.;
- ✓ produzioni D.O.P.;
- ✓ produzioni I.G.P.;
- ✓ produzioni S.T.G. e tradizionali.

Sono, altresì, di particolare attenzione, ai fini della realizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica di tipo EO1, EO2, EO3, i siti agricoli di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione, così come individuati nella misura 10.1.d del PSR Sicilia 2014/2020.

Dalla relazione pedo-agronomica allegata al progetto relativamente ai temi di interesse per il presente lavoro si rileva che la maggior parte delle superfici insistono in un territorio caratterizzato dalla notevole influenza agricola del comprensorio in esame. Le superfici in esame sono caratterizzate da un uso del suolo che di seguito viene riportato:

Aree degli aerogeneratori: si annoverano zone a vigneto (cod. 221) e ad oliveto (cod. 223).

Aree legate al cavidotto: seminativi in aree non irrigue (cod. 211), colture temporanee associate a colture permanenti (cod. 241) e vigneti (cod. 221).

Le superfici che verranno utilizzate per la realizzazione del parco eolico rappresentano solo piccole porzioni di superfici agricole coltivate a vigneto e ad oliveto. Si fa presente, comunque, che su tali superfici non risultano presenti accordi di alcun tipo e non risultano attive pratiche comunitarie per l'acquisizione di contributi quali, in via esemplificativa, biologico, OCM vino, ecc...; gli attuali proprietari, altresì, prima di cedere i loro terreni non hanno in atto alcuna procedura di coinvolgimento delle aree a vigneto in pratiche di conferimento in produzioni di qualità (DOC, IGT, ecc...).

Si ritiene che non siano presenti caratteristiche rilevanti per il paesaggio circostante e che sarà salvaguardata comunque l'integrità dei luoghi all'interno dell'area in esame. La collocazione dei nuovi aerogeneratori non avrà quindi impatti negativi sugli ecosistemi esistenti.

Per quanto sopra esposto si ritiene che il progetto di cui al presente studio abbia un impatto sull'ambiente agricolo complessivamente accettabile e che il sito di progetto sia idoneo all'intervento.

– **Codice del Paesaggio D.Lgs. 42/04**

L'area di studio ricade in una porzione di territorio compreso tra il territorio della provincia di Trapani e Agrigento e precisamente *nell'Ambito 3 “Aree delle colline del trapanese”* e nell'Ambito 2 *“Area della pianura costiera occidentale”*.

Dall'analisi svolta si evince come gli aerogeneratori in progetto e le loro pertinenze e la sottostazione elettrica di trasformazione non interferiscono con aree tutelate ai sensi del Codice. Le uniche interferenze riguardano il percorso del cavidotto che in alcuni tratti rientra nelle zone di rispetto dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua per come definiti dall'art. 142 lettera c) del citato D.Lgs. 42/04.

Per l'attraversamento dell'elemento idrografico, nella quasi totalità dei casi, si utilizzerà la tecnologia T.O.C. (Trivellazione orizzontale controllata) ossia una perforazione teleguidata senza effettuare scavi a cielo aperto; ai sensi del D.S.G. n.50/2021 (Autorità di Bacino della

Sicilia) in caso di attraversamento di elementi idrici in sub-alveo è infatti necessaria *“l’individuazione delle fasce di pertinenza di cui all’art. 96 comma f) del R.D. 523/1904 determinate secondo quanto predisposto dal Decreto del Segretario Generale n.189 del 09/09/2020”* (par. 6.4 Punto A).

Alcune porzioni del cavidotto, inoltre, ricadono in aree di interferenza diretta su area ad alta e molto alta valenza ecologica ed in particolare Aree a valenza floristica - 6220* (Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea). In corrispondenza di tali aree l’attraversamento del cavidotto sarà realizzato con la tecnologia T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata) che, con la eliminazione quasi totale di movimentazioni di terreno e conseguente deposito di materiale di sterro, consentirà di preservare al massimo l’integrità dell’area a valenza floristica interessata.

7. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

La realizzazione del parco eolico non solo non ingenera effetti negativi considerevoli, ma anzi, al contrario, implica degli effetti positivi durante la fase di utilizzo in termini di riduzione di emissione di sostanze inquinanti e riduzione di sfruttamento di fonti non rinnovabili per la produzione di energia. Tali effetti positivi compensano di gran lunga gli eventuali impatti negativi principalmente riconducibili alla sola fase di cantiere.

L'individuazione degli impatti è stata effettuata attraverso specifiche liste di controllo che permettono di legare le attività connesse alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto con le componenti ambientali impattate.

Le liste di controllo, o check-list, sono elenchi selezionati di parametri, relativi alle componenti e fattori ambientali, a fattori di progetto e/o a fattori di impatto, che costituiscono la guida di riferimento per l'individuazione degli impatti, consentendo di predisporre un quadro informativo sulle principali interrelazioni che dovranno essere analizzate. Possono essere considerati il più semplice strumento per identificare gli impatti. L'analisi è stata condotta in due step successivi, in cui i vari elementi sono collegati, in particolare:

- individuazione delle azioni di progetto;
- individuazione dei fattori causali di impatto.

Le potenziali alterazioni che l'ambiente può subire, ordinate gerarchicamente e classificate in componenti e sottocomponenti ambientali, sono riportate nella tabella seguente:

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali
Atmosfera	Aria	Qualità dell'aria
	Clima	Qualità del clima
Acque	Acque superficiali	Qualità delle acque superficiali
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee
Suolo e sottosuolo	Suolo	Qualità del suolo
	Sottosuolo	Qualità del sottosuolo
Ecosistemi naturali	Flora	Qualità e quantità vegetazione locale
	Fauna	Quantità fauna locale
Paesaggio	Paesaggio	Qualità del paesaggio
	Patrimonio culturale	Qualità del patrimonio culturale
Ambiente antropico	Assetto Demografico	Salute popolazione
	Assetto Igienico Sanitario	Clima acustico
		Radiazioni
		Energia
		Rischi
	Assetto Territoriale	Traffico veicolare
Viabilità (infrastrutture)		
Assetto Socio-Economico	Mercato del lavoro	
	Economia locale	

Gli effetti potenziali derivanti dalla realizzazione e dall'uso dell'impianto eolico oggetto della presente relazione e di seguito elencati sono stati definiti da un lato in relazione alla

localizzazione e caratteristiche dell’area d’intervento, dall’altro lato in relazione alla tipologia, dimensione e caratteristiche dell’opera e delle sue fasi costruttive e di esercizio.

Nella tabella seguente sono riportate le principali attività durante le fasi di cantiere ed esercizio e i relativi Aspetti ambientali, Impatti ambientali potenziali e la Componente ambientale interessata (individuate tra quelle alla precedente tabella).

Attività		Aspetti ambientali	Impatti ambientali potenziali	Componente ambientale interessata	
Generale	Dettagliate				
FASE DI CANTIERE	Preparazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievi topografici e tracciamento confini Area Stazione Utente Aree Campo Eolico - Installazione dei servizi al cantiere Area Stazione Utente Aree Campo Eolico - Preparazione strade e piazzole - Scorticamento, espianto e conservazione delle specie vegetali esistenti 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi di trasporto e meccanici - Rumore dovuto all’utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici - Produzione inerti - Utilizzo di combustibile per mezzi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Aumento della quantità di rifiuti da smaltire - Consumo di combustibile - Inquinamento idrico (acque superficiali sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Impatti sulla vegetazione 	<ul style="list-style-type: none"> Aria Rumore Rifiuti Energia Acque Suolo e sottosuolo Natura e biodiversità
FASE DI CANTIERE	Preparazione delle Strade nuove e/o previste	<ul style="list-style-type: none"> - Scarificazione - Allargamento - Sbancamenti riempimenti tamponature - Livellamento e Costipamento - Regimentazione idraulica ed opere di inerbimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici - Rumore dovuto all’utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Consumo di combustibile - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo 	<ul style="list-style-type: none"> Aria Rumore Energia Acque Suolo

FASE DI CANTIERE	Preparazione piazzole parco e/o temporanee	- Scarificazione	- Produzione di polvere - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli - scarichi dei mezzi meccanici	- Inquinamento atmosferico	Aria
		- Allargamento	- Rumore derivante da mezzi di trasporto e meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi - Deposizione di polveri sospese sulle acque superficiali	- Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee)	Rumore Acque
		- Sbiancamenti riempimenti Tamponature	- Produzione di reflui liquidi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Produzione inerti e materiali di risulta	- Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno - Contaminazione di suolo e sottosuolo	Suolo Suolo e sottosuolo
		- Livellamento e Costipamento	- Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno - Influenze sulla dinamica del reticolo idraulico per scavi - prospicienti corsi d’acqua - Intrusione visiva dovuta alla presenza di scavi, cumuli di - terre e materiali da costruzione	- Consumo di combustibile - Aumento della quantità di rifiuti da smaltire - Impatti sul traffico e la viabilità locale	Energia Rifiuti Ambiente antropico
			- Incremento del traffico locale dovuto alla presenza di mezzi adibiti al trasporto degli inerti - Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale	- Modifiche della dinamica del reticolo idraulico - Impatti sulla vegetazione - Impatto paesaggistico	Acque Natura e Biodiversità Paesaggio

FASE DI CANTIERE	Realizzazione Fondazioni Torri	-Scavo plinti e Ricopertura plinti	- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli	- Inquinamento atmosferico	Aria
		-Posa ferro e Gettata calcestruzzo	- scarichi dei mezzi meccanici	- Inquinamento acustico	Rumore
			- Rumore dovuto alla preparazione di materiali d’opera e all’utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici	- Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee)	Acque
		- Regimentazione idraulica ed opere di inerbimento	- Utilizzo di risorse idriche	- Consumo di risorse idriche	Acque
			(preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d’opera, abbattimento polveri)	- Contaminazione di suolo e sottosuolo	Suolo
		- Utilizzo di combustibile per mezzi	- Consumo di combustibile	Energia	
		- Produzione inerti	- Aumento della quantità di rifiuti da smaltire	Rifiuti	
		- Produzione di reflui liquidi	- Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno	Suolo	
		- Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno	- Impatti sulla vegetazione	Natura e biodiversità	
		- Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale			

FASE DI CANTIERE	Esecuzione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici	<ul style="list-style-type: none"> -Scavi riempimenti -Realizzazione di trivellazioni orizzontali controllate (T.O.C.) -Ripristini 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici - Rumore dovuto alla preparazione di materiali d’opera e - all’utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici - Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d’opera, abbattimento polveri) - Utilizzo di combustibile per mezzi - Produzione di reflui liquidi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno - Influenze sulla dinamica del reticolo idraulico - Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno - Modifiche della dinamica del reticolo idraulico - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di acqua - Consumo di combustibile - Impatti sulla vegetazione 	<ul style="list-style-type: none"> Aria Rumore Acque Suolo Acque Suolo Acque Energia Natura e biodiversità
FASE DI CANTIERE	Realizzazione sottostazione AT/MT	<ul style="list-style-type: none"> -Scarificazione -Sbancamenti riempimenti tamponature; -Scavo fondazioni -Posa ferro e Gettata di calcestruzzo -Realizzazione opere civili -Posizionamento delle cabine e Installazione quadri elettrici 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi di trasporto - Rumore dovuto all’utilizzo di mezzi di trasporto - Utilizzo di combustibile per mezzi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d’opera) 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Consumo di combustibile - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Consumo di acqua 	<ul style="list-style-type: none"> Aria Rumore Energia Acque Acque

FASE DI CANTIERE	Installazione Aerogeneratori	-Assemblaggio meccanico -Installazione elettrica	- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi - Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d'opera, innaffiamento piante) - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti	- Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di acqua - Consumo di combustibile - Modifiche della dinamica del reticolo idraulico	Aria Rumore Acque Suolo Acque Energia Acque
FASE DI CANTIERE	Ripristini, rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	-Ripristino piazzole -Ripristini ed interventi ingegneria naturalistica -Rimozione e trasporto materiali imballaggi e cavi elettrici	- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi di trasporto - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto - Utilizzo di combustibile per mezzi - Utilizzo di risorse idriche - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Produzione di reflui liquidi	- Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di acqua - Consumo di combustibile	Aria Rumore Acque Suolo Acque Energia
FASE DI ESERCIZIO	Produzione dell'energia elettrica del Campo Eolico		- Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto - Utilizzo di combustibile per mezzi di trasporto - Sversamento accidentale di carburanti, lubrificanti e prodotti utilizzati per la manutenzione	- Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di combustibile	Aria Rumore Acque Suolo e Sottosuolo Energia

FASE DI ESERCIZIO	Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni in atmosfera dovute ai mezzi meccanici - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi di trasporto - Utilizzo energia elettrica per illuminazione pubblica e funzionamento apparati strumentali - Produzione di rifiuti derivanti da attività di sfalcio e potatura del verde - Scarico reflui da attività di gestione aree verdi - Emissioni in atmosfera (fumi di combustione arbusti) - Utilizzo sostanze pericolose (antiparassitari, fitofarmaci, diserbi) 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Consumo di combustibile - Consumo di energia elettrica - Consumo di acqua - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Aumento della quantità di rifiuti da smaltire 	<ul style="list-style-type: none"> Aria Rumore Energia Energia Acque Acque Suolo e sottosuolo Rifiuti
FASE DI ESERCIZIO	Manutenzione ordinaria parti elettromeccaniche e sistema di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo di risorse idriche - Utilizzo sostanze pericolose e/o non pericolose (detersivi) - Sversamento accidentale di sostanze pericolose - Produzione di reflui 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo di acqua - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo 	<ul style="list-style-type: none"> Acque Acque Suolo e sottosuolo

FASE DI ESERCIZIO	Scavo per manutenzione cavidotti servizi ausiliari Stazione Utente	<ul style="list-style-type: none"> - Produzione di polvere - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli - scarichi dei mezzi meccanici - Rumore derivante da mezzi di trasporto e meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi - Deposizione di polveri sospese sulle acque superficiali - Produzione di reflui liquidi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Produzione inerti e materiali di risulta - Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno - Influenze sulla dinamica del reticolo idraulico per scavi - prospicienti corsi d’acqua - Intrusione visiva dovuta alla presenza di scavi, cumuli di - terre e materiali da costruzione - Incremento del traffico locale dovuto alla presenza di mezzi adibiti al trasporto degli inerti - Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di combustibile - Aumento della quantità di rifiuti da smaltire - Impatti sul traffico e la viabilità locale - Modifiche della dinamica del reticolo idraulico - Impatti sulla vegetazione - Impatto paesaggistico 	<ul style="list-style-type: none"> Aria Rumore Acque Suolo Suolo Energia Rifiuti Ambiente antropico Acque Natura e biodiversità Paesaggio
-------------------	--	---	--	--

FASE DI ESERCIZIO	Scavo per manutenzione cavidotti MT	<ul style="list-style-type: none"> - Produzione di polvere - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli - scarichi dei mezzi meccanici - Rumore derivante da mezzi di trasporto e meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi - Deposizione di polveri sospese sulle acque superficiali - Produzione di reflui liquidi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Produzione inerti e materiali di risulta - Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno - Influenze sulla dinamica del reticolo idraulico per scavi - prospicienti corsi d’acqua - Intrusione visiva dovuta alla presenza di scavi, cumuli di terre e materiali da costruzione - Incremento del traffico locale dovuto alla presenza di mezzi adibiti al trasporto degli inerti - Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di combustibile - Aumento della quantità di rifiuti da smaltire - Impatti sul traffico e la viabilità locale - Modifiche della dinamica del reticolo idraulico - Impatti sulla vegetazione - Impatto paesaggistico 	<ul style="list-style-type: none"> Aria Rumore Acque Suolo Suolo Energia Rifiuti Ambiente antropico Acque Natura e biodiversità Paesaggio
-------------------	-------------------------------------	--	--	--

Per maggiori dettagli in merito agli aspetti correlati con gli impatti ambientali si rimanda a quanto descritto nello studio di impatto ambientale.

8. AEROGENERATORI

8.1. CARATTERISTICHE TECNICHE AEROGENERATORE

Il parco in progetto prevede l'installazione di aerogeneratori aventi potenza nominale pari a 6.2 MW, altezza al mozzo pari a 115mt, e lunghezza pale pari a 85mt.

L'altezza massima al colmo dell'aerogeneratore è di 200 m, intendendo tale misura uguale alla somma dell'altezza della torre più l'altezza della pala. In base al fornitore/modello di macchina selezionato, l'altezza della torre e il diametro rotorico potranno variare rispettivamente entro questi limiti: max 126 m e max 170 m; in ogni caso la somma di torre più pala sarà tale da rispettare l'altezza massima di 200 mt. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico “*Tav. 15 – tipico aerogeneratore*”

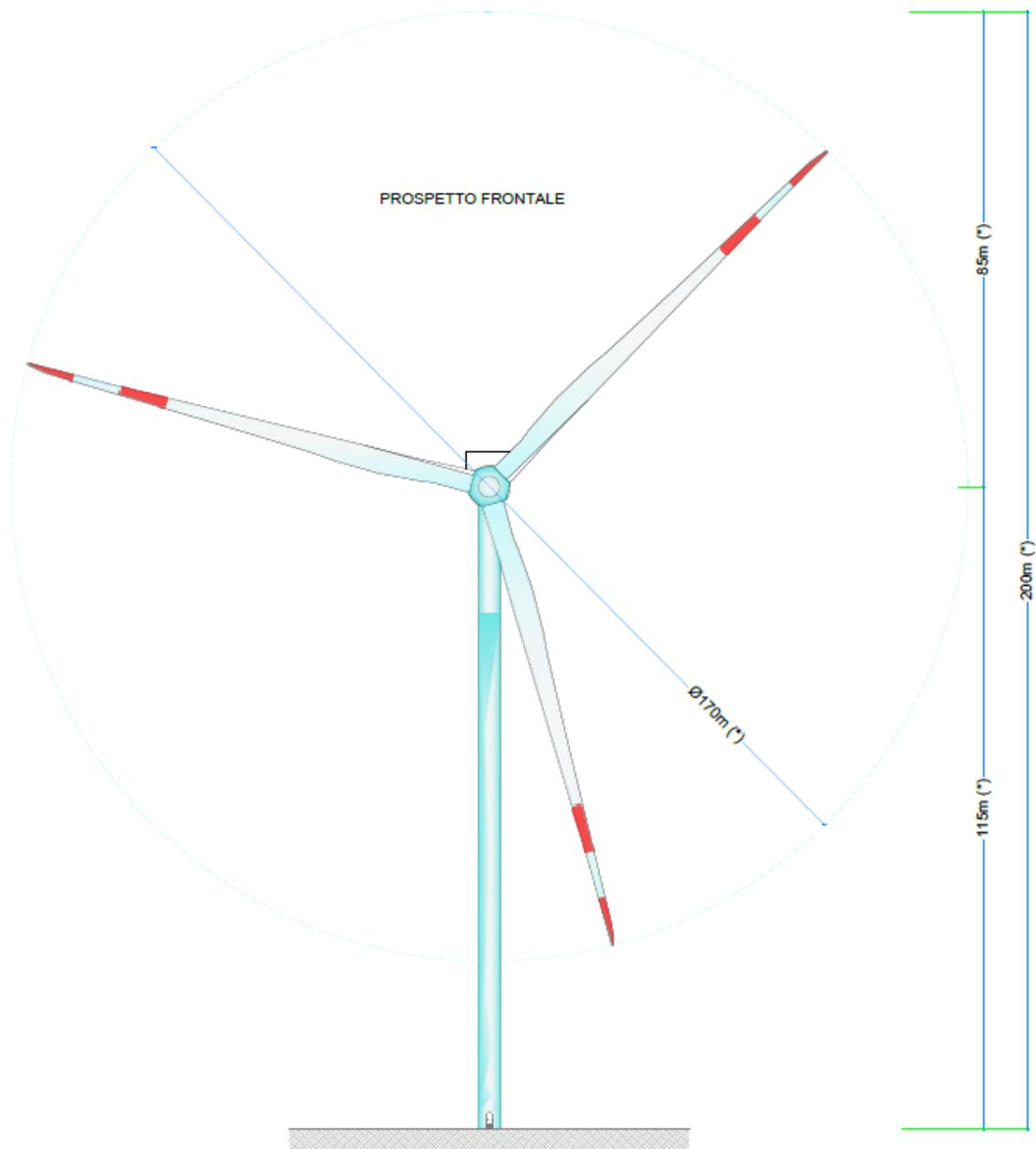


Figura 22 – Aerogeneratore tipo previsto in progetto

Le componenti principali degli aerogeneratori sono le seguenti:

- un corpo centrale (navicella), costituita da una struttura portante in acciaio, rivestita da un guscio in materiale composito (tipicamente fibra di vetro e resina epossidica), vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata. La navicella contiene l'albero lento, unito direttamente al mozzo delle pale, che trasmette la potenza captata dalle pale al generatore, anch'esso installato all'interno della navicella, attraverso un moltiplicatore di giri. L'accesso alla navicella avviene tramite una scala metallica installata all'interno della torre ed un passo d'uomo posto in prossimità del cuscinetto a strisciamento;
- un mozzo, tipicamente formato da fibre di vetro in matrice epossidica, cui sono collegate 3 pale in materiale composito, a loro volta costituite da due gusci collegati ad una trave portante e con inserti di acciaio che uniscono la pala al cuscinetto e quindi al mozzo;
- la torre di sostegno tubolare in acciaio sulla cui testa è montata la navicella; la torre è ancorata al terreno a mezzo di idonea fondazione in c.a.

L'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche, viene utilizzata per mantenere in rotazione l'albero principale, su cui il rotore è calettato. Quindi attraverso il moltiplicatore di giri, l'energia cinetica dell'albero principale viene trasferita al generatore e trasformata in energia elettrica.

Il fattore di potenza ai morsetti del generatore è regolato attraverso un sistema di rifasamento continuo.

Le principali caratteristiche tecniche degli aerogeneratori sono riassunte di seguito:

Grandezza	Valore
Potenza nominale	6,2 MW _E (**)
Diametro rotorico	170m
Altezza mozzo (hub height)	115m
Altezza massima (tip height)	200m
Tipo di torre	tubolare
Numero di pale	3
Velocità di rotazione (*)	compresa tra 4 e 14 giri/min
Velocità di attivazione-bloccaggio (*)	2,5-25 m/s
Sistema di controllo (*)	passo delle pale
Trasformatore	interno all'aerogeneratore
Frequenza	50 Hz
Livello di potenza sonora dB(A) (*)	≤ 108 dB (A)

Tabella 5: Caratteristiche principali degli aerogeneratori

(*) I valori sono indicativi e verranno confermati a valle della selezione del fornitore degli aerogeneratori.

(**) In tabella è indicato il valore massimo di potenza nominale della macchina; nel caso in cui si selezionasse una macchina che da catalogo presenta una potenza nominale maggiore, la produzione della macchina sarà limitata (derating) al valore massimo mostrato in tabella.

8.2. CRITERI DI PROGETTO - LAYOUT AEROGENERATORI

Oltre al rispetto di tutti i criteri progettuali discussi nel precedente capitolo, la posizione degli aerogeneratori è basata nel rispetto di ulteriori vincoli preclusivi, quali:

- a) distanza di almeno 200 m da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, in accordo al DM 10 settembre 2010;
- b) distanza di almeno 200 m da linee elettriche aeree AT;
- c) distanza di almeno 200 metri dalle strade provinciali limitrofe al parco eolico, come previsto dal D.P.R. 495/92 - art. 66 c. 8 - (pari alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore franco del 25%);
- d) distanza di almeno 1000 m da impianti eolici limitrofi esistenti;
- e) distanza dai boschi in accordo all'art. 10 della L.R. 16/1996 aggiornata con la L.R. 2/2002.

La disposizione risulta caratterizzata da una distanza fra aerogeneratori compresa fra 3.1 e 5.2 diametri rotorici – diametro rotorico pari a 170mt.

8.3. SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore misura in modo continuo:

- ✓ la velocità e la direzione del vento,
- ✓ i parametri elettrici e meccanici dell'aerogeneratore

La regolazione della potenza prodotta avviene tramite variazione del passo delle pale.

Il sistema di controllo assicura inoltre l'allineamento della navicella alla direzione prevalente del vento, variando l'angolo di rotazione della navicella sul piano orizzontale tramite opportuni motori elettrici.

La fermata dell'aerogeneratore, normale o di emergenza, avviene attraverso la rotazione del passo delle pale.

Vi sono poi opportuni sistemi (per esempio serbatoi d'olio in pressione) che garantiscono l'energia idraulica necessaria a ruotare il passo delle pale anche in condizioni di emergenza (mancanza di alimentazione elettrica).

La fermata dell'aerogeneratore per motivi di sicurezza avviene ogni volta che la velocità del vento supera la velocità di bloccaggio. A rotore fermo, un ulteriore freno sull'albero principale ne assicura il blocco in posizione di “parcheggio”.

L'impianto eolico sarà monitorato e gestito in remoto tramite un sistema di controllo altamente automatizzato.

Ogni turbina sarà equipaggiata con un controllore che raccoglierà informazioni relative al funzionamento della macchina, alle condizioni meteorologiche ed alle caratteristiche del vento.

Attraverso la rete in fibra ottica, le informazioni saranno trasmesse ad un quadro di controllo posizionato nella sala quadri della stazione utente 220/30 kV. Dal quadro di controllo è pertanto possibile monitorare il funzionamento degli aerogeneratori.

Il sistema di controllo sarà inoltre collegato via modem alla rete telefonica al fine di consentire il controllo dell'impianto in remoto.

La protezione della macchina contro i fulmini è assicurata da captatori metallici situati sulla punta di ciascuna pala, collegati a terra attraverso la struttura di sostegno dell'aerogeneratore.

La navicella dell'aerogeneratore è protetta da un sistema antincendio dedicato e attivato da appositi rilevatori di fumo e/o CO.

I sistemi di segnalazione notturna e diurna per la segnalazione aerea saranno in linea con le prescrizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile).

8.4. OPERE CIVILI A SERVIZIO DELL’AEROGENERATORE

L’installazione dell’aerogeneratore richiede la realizzazione di una fondazione in c.a., che ha il compito di trasferire al suolo i carichi provenienti dall’esercizio della torre.

Oltre a queste, bisogna realizzare le piazzole per il montaggio e le piazzole per l’esercizio.

8.4.1. Fondazioni degli aerogeneratori

Le fondazioni in c.a., dimensionate sulla scorta delle risultanze delle indagini geognostiche, sono del tipo tronco-conico, avente diametro di base pari a 24.5 m, ed altezza variabile da un minimo di 1 mt (sul bordo esterno) ad un massimo di 3mt (in corrispondenza della zona centrale di attacco della torre), come da figura successiva.

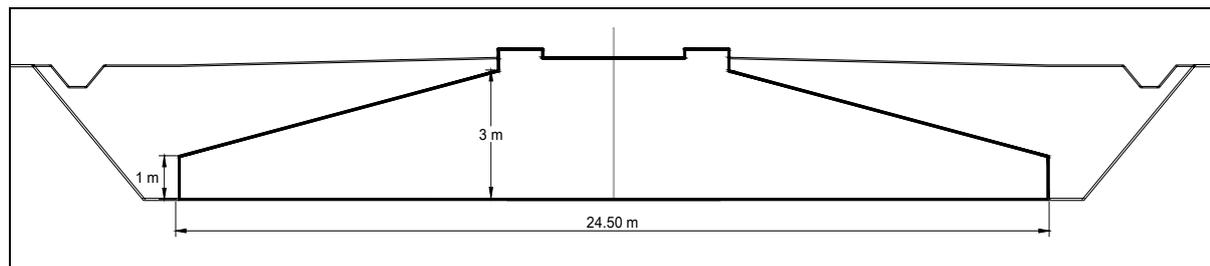


Figura 23 – Tipico sezione fondazione Aerogeneratore

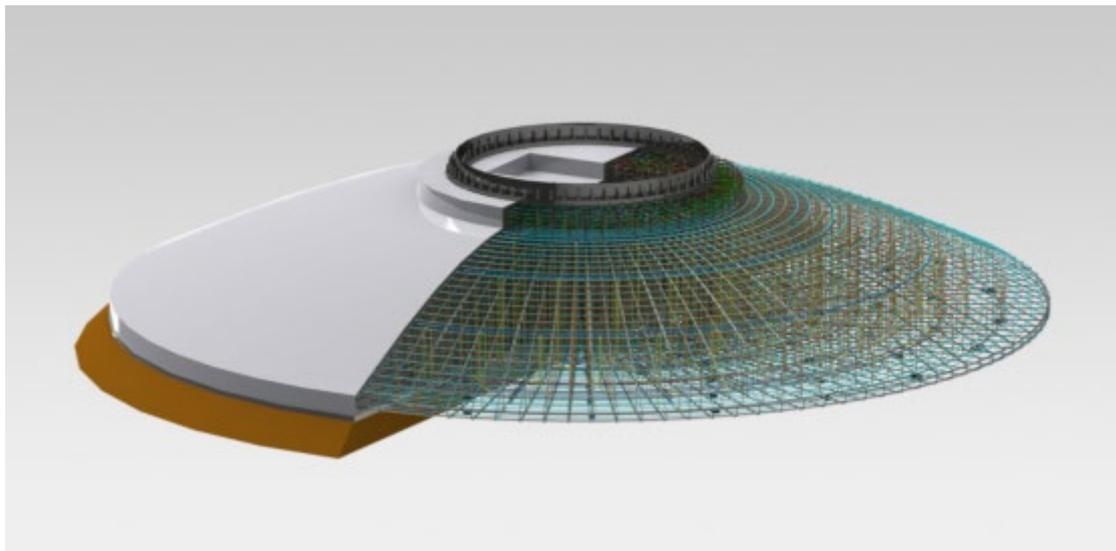


Figura 24 – Vista render fondazione Aerogeneratore

Il dimensionamento preliminare della struttura fondale è contenuto all’elaborato *Doc.03 “Relazione di calcolo strutture parco eolico”*, al quale si rimanda per i contenuti di dettaglio.

Al di sotto del plinto potranno essere previsti un certo numero di pali, al fine di raggiungere un piano di posa diverso da quello ipotizzato in questa fase. Questo tipo di valutazione, tuttavia, richiede approfondimenti tipici della fase di progettazione esecutiva.

In via preliminare si dimensiona il plinto come fondazione diretta, riservando di prevedere la realizzazione dei pali nella fase costruttiva del parco.

In corrispondenza del colletto centrale della fondazione verranno annegati i tirafondi (anchor cage), necessari ad ancorare la struttura metallica della torre alla fondazione stessa.

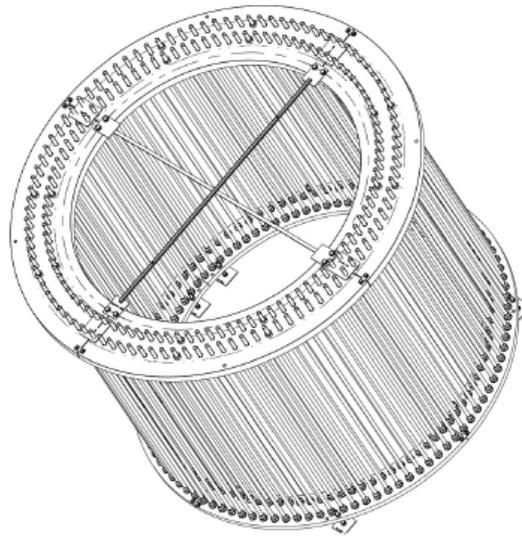


Figura 25 – Vista 3D anchor cages

All'interno della fondazione saranno predisposti una serie di tubi corrugati, che consentiranno il successivo infilaggio dei cavi MT, e dei cavi di comando, e per i collegamenti di messa a terra. Attorno ad ogni plinto di fondazione sarà installata una maglia di terra opportunamente dimensionata per mantenere le tensioni di passo e contatto entro i valori prescritti dalle normative, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute ad eventi meteorici (fulmini).

Alla maglia di terra saranno interconnesse tutte le masse metalliche delle apparecchiature esterne nonché le armature metalliche delle fondazioni.

Alla stessa rete di terra sarà inoltre collegato il sistema di dispersione delle scariche atmosferiche. Dal punto di vista della sequenza delle fasi costruttive dell'opera fondale, si procede a:

- Scoticare le aree di impronta per uno spessore di materiale vegetale di circa 50 cm, che verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la messa in ripristino alle condizioni originarie delle aree adiacenti.
- Effettuare gli scavi di sbancamento fino alla quota di imposta delle fondazioni (indicativamente pari a circa -3 m rispetto al piano di campagna, rilevato nel punto orograficamente più basso).
- Gettare uno strato di magrone di pulizia
- Costruire le carpenterie metalliche, costituite dagli anchor cage e dagli acciai da armatura
- Gettare il calcestruzzo per l'intero volume del plinto
- Reinterrare con modalità e materiali atti a garantire una adeguata capacità portante alla superficie rinterrata
- Procedere con la posa delle malte ad alta resistenza tra colletto fondazione e flangia di base anchor cage

8.4.2. Piazzole di montaggio degli aerogeneratori

Le piazzole di montaggio degli aerogeneratori sono opere temporanee che vengono realizzate allo scopo di consentire i montaggi meccanici degli aerogeneratori.

La configurazione tipica delle piazzole di montaggio prevede la realizzazione delle annesse piazzole ausiliarie, nonché delle piazzole per lo stoccaggio pale.

Le piazzole di montaggio sono quelle deputate ad ospitare la main crane; devono pertanto possedere requisiti di planarità e di capacità portante, nonché dimensioni compatibili con le operazioni di sollevamento e di stoccaggio delle componenti.

Le piazzole ausiliarie sono invece dedicate al posizionamento della gru secondaria, utilizzata per il montaggio del braccio della gru principale, nonché durante i sollevamenti; hanno dimensioni decisamente più contenute rispetto alle piazzole di montaggio, ed hanno carattere temporaneo.

Le piazzole di stoccaggio pale, infine, sono degli spazi dedicati al posizionamento temporaneo delle pale prima che queste vengano sollevate dalla gru. Queste devono avere superficie sufficientemente piana e dimensione opportuna al fine di adagiare correttamente le pale; vengono collocate parallelamente alla piazzola di montaggio; anche queste hanno carattere temporaneo.

Per la preparazione delle piazzole, si dovranno effettuare, in sequenza, le operazioni di:

- Picchettamento;
- Scotico dell’area;
- Scavi di sbancamento e/o riporti per la costruzione del sottofondo;
- Costruzione dei pacchetti stradali, secondo specifiche di progetto, ma comunque in materiale arido di cava, adeguatamente costipato

Le geometrie di progetto delle piazzole del parco eolico sono rappresentate sugli elaborati grafici di progetto; la sezione tipica è invece rappresentata sull’elaborato grafico di progetto “*TAV.16 – Tipico piazzola aerogeneratore*”.

I pacchetti stradali previsti da progetto per le piazzole sono costituiti da:

- Uno strato di fondazione in materiale misto frantumato di cava, dello spessore di 50 cm
- Uno strato di finitura in materiale misto stabilizzato, dello spessore di 10 cm

Alla base della fondazione stradale può essere prevista la posa di una eventuale geogriglia, qualora le condizioni geotecniche valutate in fase esecutiva ne richiedano l’impiego.

8.4.3. Piazzole di manutenzione

Le piazzole per la manutenzione sono quelle strettamente necessarie alle attività di esercizio dell'aerogeneratore.

Terminate le operazioni di montaggio, si procede alla riduzione e risagomatura delle piazzole per costruzione, in modo tale da dare luogo alle piazzole di servizio degli aerogeneratori, necessarie per l'accesso e la manutenzione periodica delle macchine.

La loro configurazione si ottiene per “riduzione” delle piazzole di montaggio, inclusa la rimozione delle piazzole ausiliarie e delle aree di stoccaggio pale.

Le superfici in eccesso delle piazzole di montaggio verranno ripristinate come nella situazione “ante operam”; sono pertanto previste opere di ricostruzione dei versanti e rinaturalizzazione mediante riporto di terreno vegetale, nonché la semina e la piantumazione delle specie vegetali.

Le geometrie di progetto delle piazzole del parco eolico sono rappresentate sugli elaborati grafici di progetto; la sezione tipica è invece rappresentata sull'elaborato grafico di progetto “TAV.16 – *Tipico piazzola aerogeneratore*”.

9. ELETTRODOTTI

9.1. PRINCIPI DI DIMENSIONAMENTO DELLE RETE MT

Il progetto prevede una rete di elettrodotti interrati MT 30kV che fungono da interconnessione elettrica tra i vari aerogeneratori, per convogliare l'energia prodotta dal parco eolico verso la Stazione Utente.

Si rimanda all'elaborato di progetto *TAV 18 - Planimetria del tracciato del cavidotto e sezioni tipo* per i dettagli grafici inerenti i tracciati delle reti MT.

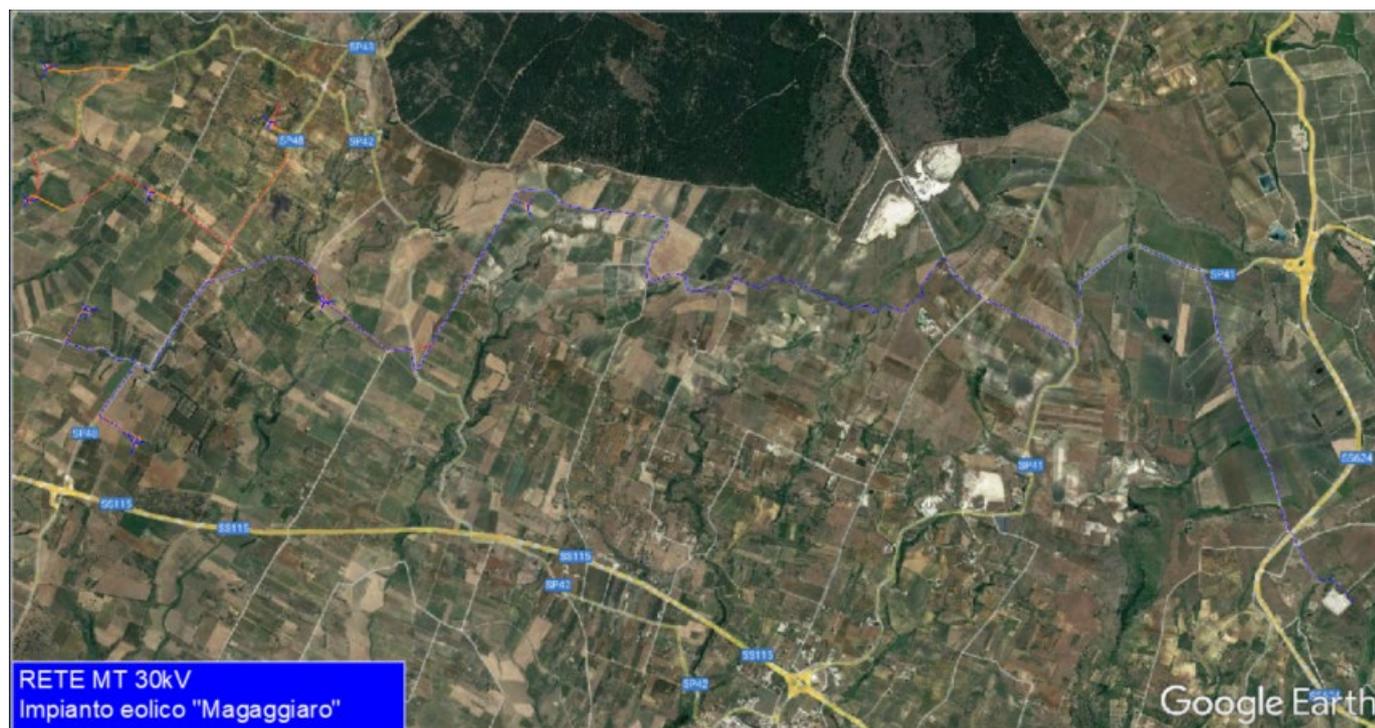


Figura 26: Layout della rete MT su ortofoto – impianto eolico e connessione a SET

Ciascun cavo MT è stato dimensionato seguendo le norme specifiche, secondo i criteri di portata, corto circuito, e massima caduta di tensione.

Le sezioni di progetto saranno pari a 240 mm², 400 e 630 mm², il tutto come nella tabella seguente:

Tratta		Lunghezza teorica (m)	Lunghezza effettiva (m)	Sezione (mm ²)
1WTG08	WTG04	2167	2262	240
1WTG04	WTG03	1121	1185	400
1WTG03	SS	14729	15201	630
2WTG02	WTG01	1802	1886	240
2WTG01	SS	15419	15912	400
3WTG09	WTG06	2623	2732	240
3WTG06	WTG07	2611	2719	400
3WTG07	SS	10253	10591	630

Tabella 6: Caratteristiche della rete MT – impianto eolico e connessione a SET

Ogni circuito di media tensione sarà caratterizzato da una disposizione a trifoglio, composto da tre cavi unipolari.

Si specifica che il valore di tensione di esercizio 30 kV riportato negli elaborati è puramente indicativo: la società proponente si riserva la possibilità di aumentare tale livello di tensione fino ad un massimo di 36 kV, in funzione di aspetti successivi inerenti eventuali opportunità legate alla connessione.

9.2. MODALITÀ DI INTERRAMENTO E GESTIONE DELLE INTERFERENZE

Le modalità di interrimento dei cavi prevedono posa diretta del cavo in apposita trincea, a circa 120 cm rispetto al piano campagna, secondo sezioni tipo nel seguito illustrate.

Le modalità di rinterro della trincea differiscono per tipo di tracciato interessato, in particolare:

- ✓ nel caso di posa lungo le strade di servizio del parco eolico, verrà ricolmato con un primo strato di sabbia vagliata a protezione dei cavi, e successivamente, previa posa di nastro monitore, con il materiale proveniente dagli scavi e finito con pacchetto stradale (fondazione stradale+strato di finitura in misto stabilizzato) identica a quelle di progetto;
- ✓ nel caso di posa lungo le strade asfaltate, verrà ricolmato con un primo strato di sabbia vagliata e un ulteriore protezione meccanica dei cavi, e successivamente, previa posa di nastro monitore, con il materiale arido fornito da cave di prestito, finito con strato di binder 10cm e manto bituminoso di usura.

Ove non possibile effettuare la posa diretta, i cavi verranno infilati attraverso tubi corrugati predisposti a -120 cm dal piano campagna.

Nel caso di più circuiti posati all'interno della stessa trincea, la distanza tra gli stessi (interasse trifoglio) sarà pari a 30 centimetri.

Nella stessa trincea saranno posati anche i cavi di segnale e controllo (fibre ottiche).

I tipici di posa dei cavi MT sono rappresentati nella *Tav.18 - Planimetria del tracciato del cavidotto e sezioni tipo*.

Nel caso di incroci e parallelismi con altri servizi (cavi di telecomunicazione, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni che saranno dettate dagli Enti proprietari delle opere interessate.

Nella *Tav.22 - Identificazione su CTR delle interferenze cavidotto MT* vengono rappresentati i tracciati dei cavi con l'individuazione di tutte le interferenze censite; per ciascuna delle quali è stata dettagliata la modalità di risoluzione, come descritto anche nel *DOC. 07 “Censimento e risoluzione delle interferenze”*.

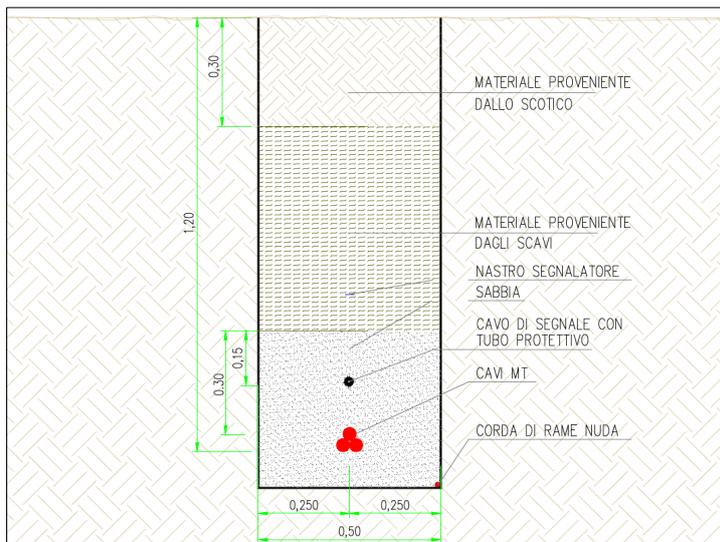


Figura 27: Sezione tipica interrimento su terreno agricolo

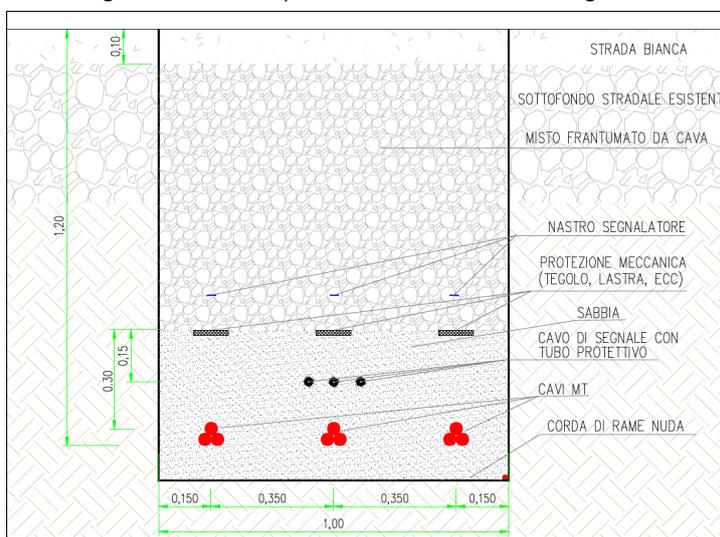


Figura 28: Sezione tipica interrimento su strada bianca

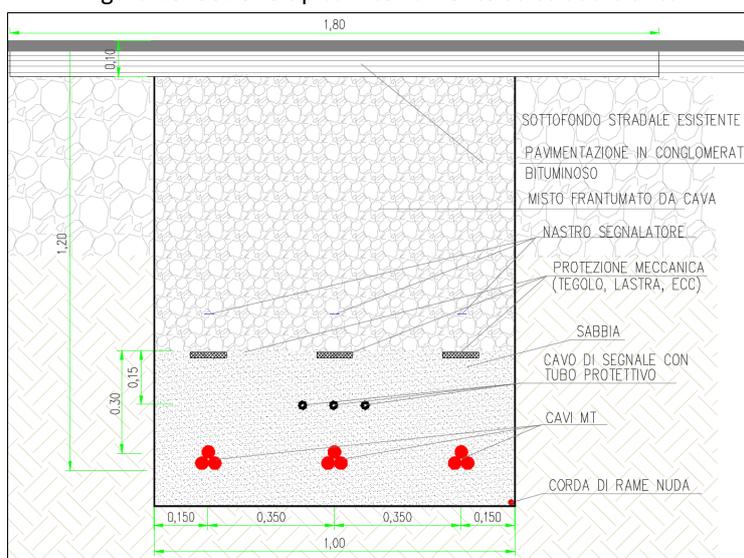


Figura 29: Sezione tipica interrimento su strada asfaltata

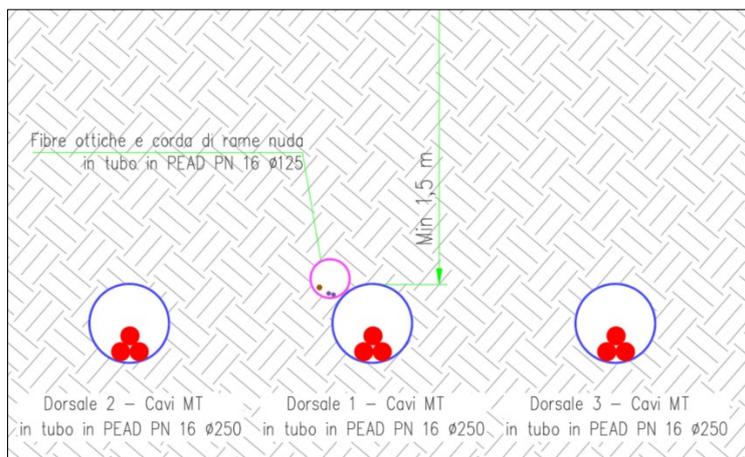


Figura 30: Sezione tipica interrimento mediante TOC

9.3. CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

I risultati dello studio delle interferenze elettromagnetiche sono mostrati nel *DOC. 11 “Relazione campi elettromagnetici”* al quale si rimanda integralmente.

9.4. STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 220/30 kV E COLLEGAMENTO ALLA RETE AT

Le n.3 dorsali a 30 kV di collegamento alla SET, che partono rispettivamente dagli aerogeneratori WTG01, WTG02 e WTG07 si attestano al quadro in media tensione a 30 kV installato nella Stazione Utente 220/30 kV, di proprietà della Società.

Tale stazione sarà a sua volta collegata, mediante le opere condivise (misto cavo/sbarre) a 220 kV, con la sezione a 220 kV della Stazione Elettrica RTN “Sambuca”, di proprietà di Terna S.p.A.

10. VIABILITÀ DI PARCO

10.1. CRITERI DI PROGETTO

La viabilità di parco è stata progettata in accordo al principio di minimizzare la costruzione di nuove strade, e di utilizzare per quanto possibile la rete esistente; è tuttavia prevista la nuova costruzione di alcuni tratti di strade per assicurare il collegamento dell’impianto alla rete viaria esistente, laddove non sia possibile utilizzare la viabilità locale.

Sono stati progettati alcuni tratti di viabilità ex novo che consentiranno di raggiungere tutti gli aerogeneratori, il tutto come illustrato alla *Tav. 06 “Inquadramento viabilità su CTR”*

10.2. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E DI PORTANZA

La geometria delle strade è progettata con raggi di curvatura planimetrici e raccordi verticali tali da consentire il transito dei mezzi eccezionali preposti al trasporto delle componenti principali degli aerogeneratori.

La sede stradale ha una larghezza media di 5m, salvo allargamenti in curva. Possono essere previste, in adiacenza alla sede stradale, alcune cosiddette “aree spazzate”, ossia aree di sorvolo all’interno delle quali non devono essere presenti ostacoli fisici aventi altezze superiori ai 50cm (sono aree funzionali alla manovra dei transiti eccezionali).

Al fine di consentire i transiti eccezionali adibiti al trasporto delle componenti principali degli aerogeneratori, sono stati imposti progettualmente alcuni parametri geometrici minimi, quali raggi di curvatura planimetrici ($R_{min} = 50\text{ m}$) ed i raccordi verticali ($R_{min} = 500\text{ m}$)

I tracciati stradali, le sezioni ed i profili longitudinali sono rappresentati, per ogni asse, sugli elaborati grafici di progetto.

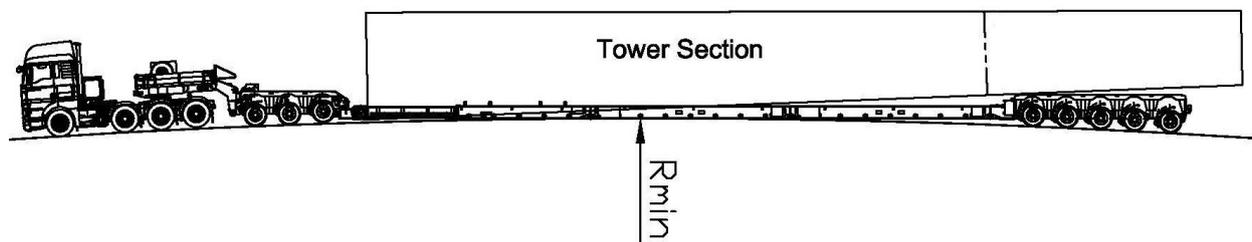


Figura 31: Raccordo verticale tra livellette

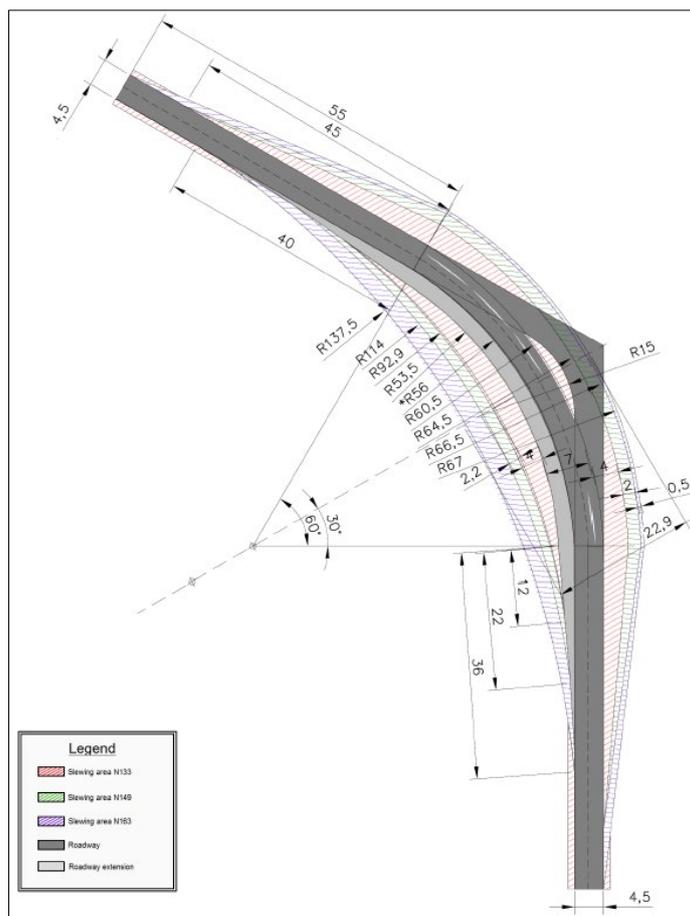


Figura 32: Raccordo planimetrico

Dal punto di vista dei materiali da costruzione, le strade in progetto sono del tipo strada bianca, ossia costruite con stratificazioni di materiali inerti senza l'impiego di conglomerati bituminosi; il pacchetto stradale di progetto, sia per i tratti di nuova realizzazione, sia per quelli esistenti riadattati, prevede:

- Uno strato di fondazione di spessore 50 cm
- Uno strato di finitura di spessore di 10 cm

Il tutto con materiale arido di cava avente curve granulometriche idonee da sottoporre ad approvazione preliminare del DL prima della costruzione dell'opera.

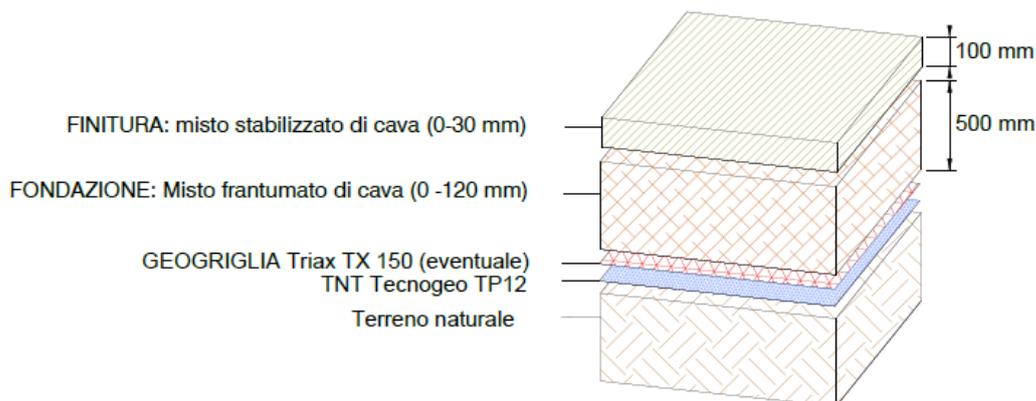


Figura 33: Tipico pacchetto stradale di progetto

Il sottofondo stradale, sul quale verrà posato lo strato di fondazione, verrà preparato mediante una serie di scavi e/o riporti; il materiale proveniente dagli scavi può essere reimpiegato come riporto, a patto di possedere idonee caratteristiche granulometriche e comunque adeguatamente rullato e compattato.

Le caratteristiche di portanza dovranno essere verificate mediante prove su piastra e prove di densità in situ, da eseguirsi in numero sufficiente a rappresentare una tratta significativa, al fine di stabilire l'idoneità al transito dei mezzi d'opera ed ai mezzi di trasporto delle apparecchiature. Laddove queste non risultassero adeguate, si provvederà a mettere in atto i necessari interventi di consolidamento e di adeguamento del fondo stradale.

Sui tratti stradali esistenti non idonei al transito dei suddetti mezzi speciali, verranno previsti interventi di allargamento delle curve, di raccordi altimetrici, di abbattimento ostacoli, etc... Tali interventi hanno carattere temporaneo e dovranno essere messi in ripristinato come “ante-operam”. Una volta ultimato il transito dei mezzi di trasporto e d'opera.

Le fasi operative della costruzione sono le seguenti:

- Picchettamento;
- scotico superficiale dei primi 50 cm del terreno esistente;
- scavi e/o riporti per la regolarizzazione delle pendenze e la costruzione dei sottofondi
- posa di diaframma in fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione, e di eventuale geogriglie (eventualità prevedibile in fase esecutiva)
- posa di fondazione stradale di 50 cm in misto frantumato di cava e finitura di 10 cm di misto granulare stabilizzato.

I tratti a forte pendenza, ossia quelli in cui la pendenza longitudinale è superiore al 8%, il pacchetto stradale sarà integrato da uno strato di finitura aggiuntivo, dello spessore di 10 cm, di terra stabilizzata con legante ecocompatibile, da posarsi al di sopra dello strato di finitura in misto stabilizzato; ciò al fine di consentire il giusto grip ai mezzi d'opera anche nei tratti in cui le pendenze siano un po' più accentuate.

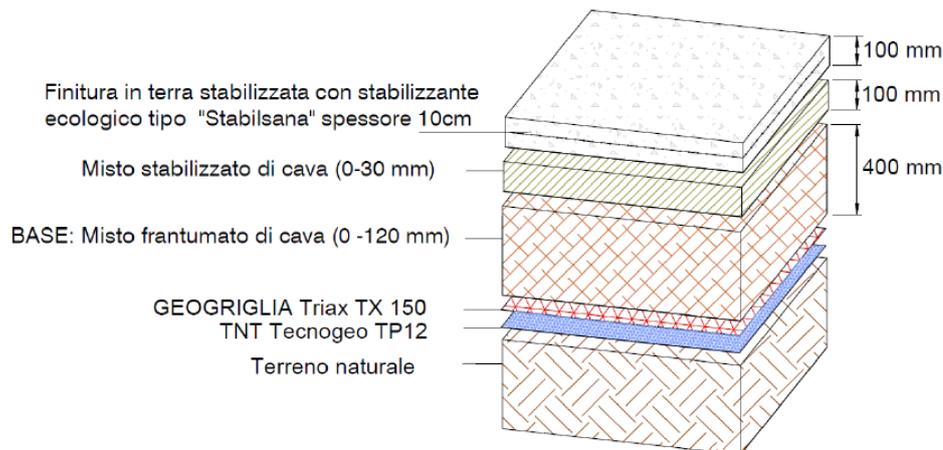


Figura 34: Tipico pacchetto stradale di Progetto – tratti a forte pendenza

10.3. OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA

Al fine di regimentare le venute di acque meteoriche sulla sede stradale è prevista la costruzione di cunette in terra a sezione trapezoidale, rivestite di geostuoie antierosive, poste ambo i lati della sezione stradale, il tutto come da immagine sottostante.

Le canalette avranno la funzione di evitare fenomeni di erosione e/o ruscellamento del piano carrabile a seguito di eventi piovosi, e di prolungarne, pertanto, l'efficienza e la vita utile.

La pendenza trasversale a “schiena d’asino” della strada garantisce una equa suddivisione delle portate di acqua tra le due canalette.

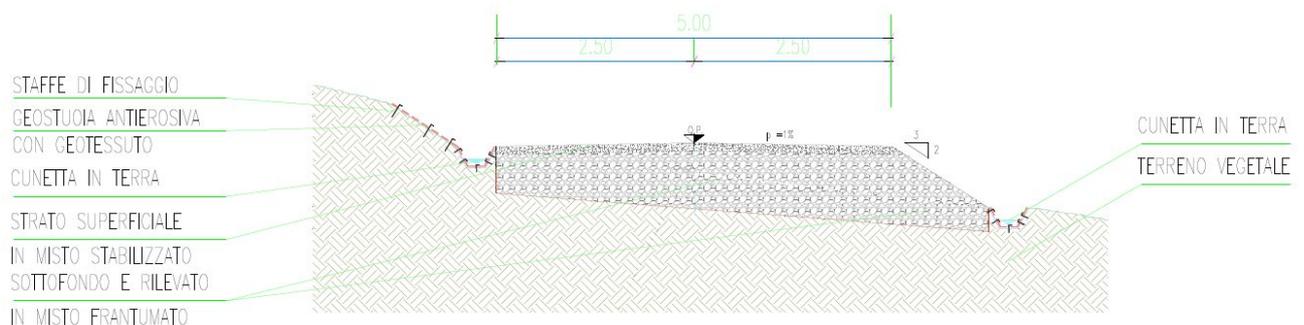


Figura 35: Opere di regimentazione idraulica cunette in terra

Sono previste altresì opere di regimentazione delle acque meteoriche, che prevedono l'impiego sia di tubazioni prefabbricate, che setti drenanti, che di rompi flusso in legno tipiche dell'ingegneria naturalistica; si veda a proposito l'elaborato progettuale *Tav 20b – tipico opere idrauliche*

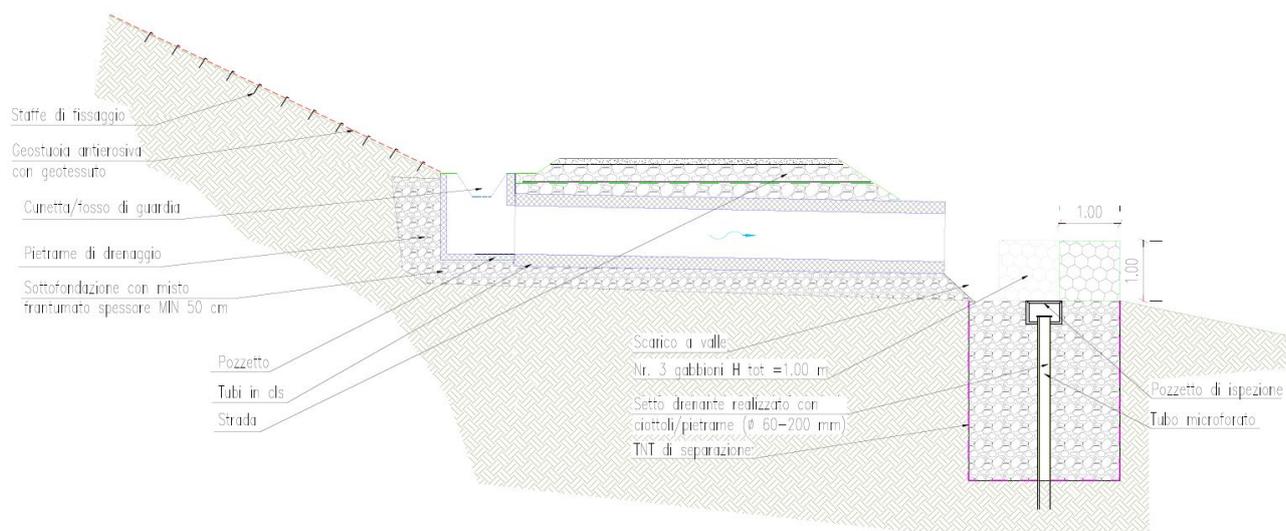


Figura 36: Opere di regimentazione idraulica – setto drenante



Figura 37: Opere di regimentazione idraulica – rompiflusso in legno

11. TERRE E ROCCE DA SCAVO

11.1. MODALITÀ DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività di costruzione dell’opera è costituita dal DPR 120 del 13 giugno 2017.

Tale normativa prevede tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- Come rifiuto, da conferire a discarica previa attribuzione di codice CER.
- Come “sottoprodotto” ai sensi dell’art. 184- bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i., con possibilità di riutilizzo nello stesso sito o presso altri siti, direttamente senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale,
- Riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell’art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall’ambito di applicazione dei rifiuti);

Nel caso specifico, il progetto mira a privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, ed il conferimento presso impianti di recupero/smaltimento delle quantità di terreni eccedenti e non riutilizzabili.

In ottemperanza alla normativa sopra richiamata, è necessario presentare un “*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*”, redatto ai sensi dell’art. 24 c.3 della stessa.

I volumi di terreno provenienti dagli scavi potranno essere temporaneamente stoccati presso delle aree, opportunamente individuate, adibite al deposito temporaneo, prima di essere riutilizzati.

Dovranno essere stoccati in maniera differenziata i volumi provenienti dallo scotico superficiale da quelli provenienti dagli scavi di sbancamento. I primi, infatti, verranno reimpiegati per la ri-naturalizzazione e l’inerbimento delle superfici al termine della messa in ripristino dello stato dei luoghi, mentre i secondi potranno essere utilizzati per la riconfigurazione dei versanti.

Tutti i volumi che invece non potranno essere riutilizzati dovranno essere conferiti a discarica come rifiuto, oppure gestiti come sottoprodotto e riutilizzati presso altri siti.

Per maggiori dettagli si rimanda al Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo.

11.2. STIMA DEI VOLUMI DI SCAVI E RINTERRI

I volumi di scavi e riporti sono stati stimati dal computo delle attività di costruzione del parco, ed in particolare in relazione a:

- scotico superficiale di piazzole e viabilità
- costruzione delle piazzole degli aerogeneratori;
- splateamenti e successivi rinterri delle fondazioni degli aerogeneratori
- costruzione della viabilità di parco
- costruzione delle dorsali MT interrato, sia interno parco che di collegamento alla SET;
- costruzione della SSE e stallo condiviso;

Nel computo complessivo dei volumi rientrano anche quelli da movimentare per passare dalla configurazione nella fase di costruzione alla configurazione nella fase di esercizio.

Al termine della fase di costruzione, infatti, è progettuale prevista la messa in configurazione per la fase di esercizio.

Tale attività prevede la dismissione delle aree temporanee di stoccaggio materiali, delle aree logistiche, delle piazzole ausiliare, delle piazzole di stoccaggio pale, nonché la riduzione delle piazzole di montaggio, e la messa in ripristino ante operam delle aree interessate. Nella tabella seguente si riporta una stima dei volumi di scavo e rinterro previsti per tutte le attività sopra descritte.

Parco eolico		
	Descrizione	Quantità (m ³)
1	SCOTICO	
1.1	Asse WTG01 - esercizio	1275
1.2	Asse WTG01 - ampliamento in fase di costruzione	853
1.3	Asse WTG02 - esercizio	1564
1.4	Asse WTG02 - ampliamento in fase di costruzione	442
1.5	Asse WTG03 - esercizio	1197
1.6	Asse WTG03 - ampliamento in fase di costruzione	319
1.7	Asse WTG04 - esercizio	1750
1.8	Asse WTG04 - ampliamento in fase di costruzione	628
1.9	Asse WTG06 - esercizio	1781
1.10	Asse WTG06 - ampliamento in fase di costruzione	365
1.11	Asse WTG07 - esercizio	819
1.12	Asse WTG07 - ampliamento in fase di costruzione	444
1.13	asse Piazzola AUS 1 WTG07 - in fasi di costruzione	115
1.14	asse Piazzola AUS 2 WTG07 - in fasi di costruzione	167
1.15	Asse WTG08 - esercizio	2157
1.16	Asse WTG08 - ampliamento in fase di costruzione	550
1.17	Asse WTG09 - esercizio	991
1.18	Asse WTG09 - ampliamento in fase di costruzione	1417
1.19	Area di cantiere	3717
1.20	Ampliamenti viabilità esterna in fase di costruzione	5700
	TOTALE SCOTICO	26251
2	SCAVI	
	STRADE E PIAZZOLE	
2.1	Asse WTG01 - esercizio	846
2.2	Asse WTG01 - ampliamento in fase di costruzione	221
2.3	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG01	492
2.4	Asse WTG02 - esercizio	1121
2.5	Asse WTG02 - ampliamento in fase di costruzione	542
2.6	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG02	316
2.7	Asse WTG03 - esercizio	4644
2.8	Asse WTG03 - ampliamento in fase di costruzione	1290
2.9	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG03	666
2.10	Asse WTG04 - esercizio	3750
2.11	Asse WTG04 - ampliamento in fase di costruzione	2728
2.12	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG04	299
2.13	Asse WTG06 - esercizio	2957
2.14	Asse WTG06 - ampliamento in fase di costruzione	1
2.15	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG06	856
2.16	Asse WTG07 - esercizio	2393
2.17	Asse WTG07 - ampliamento in fase di costruzione	146
2.18	asse Piazzola AUS 1 WTG07 - in fasi di costruzione	0
2.19	asse Piazzola AUS 2 WTG07 - in fasi di costruzione	731
2.20	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG07	816
2.21	Asse WTG08 - esercizio	1132
2.22	Asse WTG08 - ampliamento in fase di costruzione	306
2.23	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG08	1031

2.24	Asse WTG09 - esercizio	1174
2.25	Asse WTG09 - ampliamento in fase di costruzione	2743
2.26	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG09	2050
2.27	Area di cantiere	1289
2.28	Ampliamenti viabilità esterna in fase di costruzione	2850
2.29	Cunette/fosso di guardia stradali	1233
	FONDAZIONI AEROGENERATORI	
2.30	Trivellazione pali fondazione	2512
2.31	Scavo Fondazione	11560
	CAVIDOTTO MT	
2.32	Scavo larghezza 30 cm - 1 dorsale interna	2065
2.33	Scavo larghezza 60 cm - 2 dorsali interna	1105
2.34	Scavo larghezza 90 cm - 3 dorsali interna	3024
2.35	Scavo larghezza 90 cm - 3 dorsale esterna	7927
	DRENAGGI	
2.36	Scavo setti drenanti	2400
	TOTALE SCAVI	69215
3	RIPORTI E REINTERRI	
	STRADE E PIAZZOLE	
3.1	Asse WTG01 - esercizio	199
3.2	Asse WTG01 - ampliamento in fase di costruzione	165
3.3	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG01	468
3.4	Asse WTG02 - esercizio	3358
3.5	Asse WTG02 - ampliamento in fase di costruzione	680
3.6	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG02	264
3.7	Asse WTG03 - esercizio	1298
3.8	Asse WTG03 - ampliamento in fase di costruzione	659
3.9	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG03	678
3.10	Asse WTG04 - esercizio	2829
3.11	Asse WTG04 - ampliamento in fase di costruzione	1814
3.12	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG04	280
3.13	Asse WTG06 - esercizio	3078
3.14	Asse WTG06 - ampliamento in fase di costruzione	4037
3.15	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG06	833
3.16	Asse WTG07 - esercizio	963
3.17	Asse WTG07 - ampliamento in fase di costruzione	661
3.18	asse Piazzola AUS 1 WTG07 - in fasi di costruzione	549
3.19	asse Piazzola AUS 2 WTG07 - in fasi di costruzione	114
3.20	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG07	403
3.21	Asse WTG08 - esercizio	4698
3.22	Asse WTG08 - ampliamento in fase di costruzione	1629
3.23	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG08	1005
3.24	Asse WTG09 - esercizio	1270
3.25	Asse WTG09 - ampliamento in fase di costruzione	3632
3.26	Area Stoccaggio Temporaneo BLADE WTG09	1591
3.27	Area di cantiere	1531
3.28	Ampliamenti viabilità esterna in fase di costruzione	3800
	FONDAZIONI AEROGENERATORI	
3.29	Reinterro Fondazioni	5280
	CAVIDOTTO MT	
3.31	Scavo larghezza 30 cm - 1 dorsale interna	264
3.32	Scavo larghezza 60 cm - 2 dorsali interna	360
3.33	Scavo larghezza 90 cm - 3 dorsali interna	173
	TOTALE RIPORTI E RINTERRI	48561

4	MATERIALI ACQUISTATI	
	STRADE E PIAZZOLE	
4.1	Fondazione stradale (misto frantumato di cava) per strade, piazzole, strade, stoccaggi temporanei e area di cantiere	38560
4.2	Misto stabilizzato per strade, piazzole, strade, stoccaggi temporanei e area di cantiere	7827
4.3	GABBIONI	976
	CAVIDOTTO MT	
4.4	Sabbia per posa cavi	4707
4.5	Fondazione stradale (misto frantumato di cava) - ripristino cavidotto su strade	7184
4.6	Misto stabilizzato - ripristino cavidotto su strade	1497
4.7	Conglomerato bituminoso (strato di collegamento+tappetino) per ripristino a seguito posa cavidotto	8478
	FONDAZIONI AEROGENERATORI	
4.8	Calcestruzzo per fondazioni (magrone + strutturale)	6320
	DRENAGGI	
4.9	Ghiaia per setti drenanti	2400
	TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	77949
5	RIPRISTINI	
5.2	Rimessa a coltivo del materiale scoticato in fase di costruzione delle aree temporanee	14717
5.3	Riutilizzo in sito del materiale scoticato (surplus dallo scotico) per rinvertimento scarpate strade, piazzole e Fondazione aerogeneratore	11535
	TOTALE RIPRISTINI	26251
6	MATERIALI A DISCARICA A SEGUITO DI RIPRISTINO	
6.1	Materiale proveniente scavo dorsali MT	13324
6.2	Materiale proveniente da pali di fondazione	2512
6.2	Materiale proveniente da scavo e pali Fondazioni e non riutilizzato per i ripristini finali	4818
6.4	Materiale proveniente dalla sistemazione finale strade e piazzole (rimozione fondazione stradale e misto stabilizzato dopo costruzione)	31449
	TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	52103

Tabella 7: Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell’Impianto Eolico

Stazione Utente e stallo condiviso		
	Descrizione	Quantità (m³)
1	SCOTICO	
1.1	Strada accesso, area stazione utente e stallo condiviso	1480
TOTALE SCOTICO		1480
2	SCAVI	
2.1	Strada accesso, area stazione utente	4416
2.2	fondazioni interno stazione compreso edificio	600
2.3	impianto trattamento acque di prima pioggia, sistema raccolta acque meteoriche	60
2.4	Cavi MT all'interno della SSE	17
2.5	Cavo AT	315
TOTALE SCAVI		5408
3	RIPORTI E REINTERRI	
3.1	Strada accesso, area stazione utente	4442
TOTALE RINTERRI		4442
4	MATERIALI ACQUISTATI	
4.1	Misto frantumato per Strada accesso, area stazione utente	2348
4.2	Misto stabilizzato per Strada accesso, area stazione utente	470
4.3	Sabbia per posa cavi MT interno stazione utente	6
4.4	Calcestruzzo (magrone + strutturale)	465
4.5	Ghiaia per area apparecchiature at (utente + stallo ocndiviso)	237
4.6	Conglomerato bituminoso (strato di collegamento+tappetino) per area Stazione Utente e stallo condiviso	190
4.7	Sabbia per posa cavi- cavidotto AT	105
TOTALE MATERIALI ACQUISTATI		3821
5	RIPRISTINI	
5.1	Ripristini aree a verde e scarpate in area Stazione	1480
TOTALE RIPRISTINI		1480
6	MATERIALI A DISCARICA A SEGUITO DI RIPRISTINO	
6.1	Materiale Scavato in disavanzo una volta eseguiti i rilevati	966
TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO		966

Tabella 8: Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione della stazione utente e stallo condiviso

12. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO

12.1. COSTO DI COSTRUZIONE

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di costruzione dell’Impianto eolico e dell’Impianto di Utenza.

Per maggiori dettagli si rimanda al computo metrico estimativo, riportato nel *DOC 09 “Computo metrico e quadro economico”*.

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	43.769.445,86 €	10%	48.146.390,45 €
A.2) Oneri di sicurezza	725.412,58 €	10%	797.953,84 €
A.3) Opere di mitigazione	1.384.255,95 €	10%	1.522.681,55 €
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	225.000 €	22%	274.500 €
A.5) Opere connesse	2.745.718,33 €	10%	3.020.290,16 €
TOTALE A	48.849.832,72 €		53.761.815,99 €
B) SPESE GENERALI			
B.1 Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all’assistenza giornaliera e contabilità,	700.000,00 €	22%	854.000,00 €
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	140.000,00 €	10%	154.000,00 €
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	60.000,00 €	10%	66.000,00 €
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	85.000,00 €	22%	103.700,00 €
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	- €	22%	0,00 €
B.6) Imprevisti	1.395.454,93 €	10%	1.535.000,42 €
B.7) Spese varie	186.060,66 €	22%	226.994,00 €
TOTALE B	2.566.515,58 €		2.939.694,42 €
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	- €		
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	51.416.348,30 €		56.701.510,41 €

Tabella 9: Costi di investimento per Impianto Eolico ed Impianto di Utenza

12.2. COSTI DI DISMISSIONE

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di dismissione dell’Impianto Eolico e dell’Impianto di Utenza.

L’Impianto di Rete (Stallo di Rete RTN), che sarà di proprietà di Terna S.p.A., non è stato considerato in quanto, essendo a servizio di più impianti, avrà una vita utile superiore.

Descrizione	Importi (Euro)
Dismissione Impianto Eolico e cavi MT	1.775.520
Dismissione Impianto di Utenza, Stallo condiviso cavidotto AT	223.821
TOTALE COSTO DI DISMISSIONE (SENZA IVA)	1.999.341

Tabella 10: Costi di dismissione per Impianto Eolico ed Impianto di Utenza

Per maggiori dettagli si rimanda al *DOC 06 “Piano di dismissione”*.

13. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

13.1. RICADUTE SOCIALI

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell'impianto eolico, possono essere così sintetizzati:

- ✓ misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;
- ✓ riqualificazione dell'area interessata dall'impianto mediante il ripristino delle strade di accesso ai fondi agricoli e la risistemazione delle strade comunali esistenti, inclusa la parziale riasfaltatura delle strade lungo le quali saranno posate le dorsali interrate a 30 kV;

Per quanto concerne gli aspetti legati ai possibili risvolti socio-culturali derivanti dagli interventi in progetto, nell'ottica di aumentare la consapevolezza sulla necessità delle energie alternative, la Società organizzerà iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia eolica quali ad esempio:

- ✓ campagne di informazione e sensibilizzazione delle comunità in merito alle fonti rinnovabili, finalizzate ad una maggiore consapevolezza nei problemi energetici e un maggior rispetto per l'ambiente.
- ✓ visite didattiche nell'impianto eolico aperte alle scuole ed università;
- ✓ attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

Queste opportunità di incontro con la popolazione consentiranno al gestore di informare il pubblico circa i vantaggi dell'uso dell'energia eolica per la comunità locale (incentivazione dell'economia locale, incremento occupazionale, presenza di misure compensative per il Comune, ecc).

Gli eventi formativi forniranno inoltre un vantaggio per gli istituti tecnici e le università vicine, che potranno supportare l'insegnamento della tecnologia eolica con il confronto diretto con un impianto realizzato.

13.2. RICADUTE OCCUPAZIONALI

La realizzazione del progetto in esame favorisce la creazione di posti di lavoro qualificato in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e determina un apporto di risorse economiche nell'area.

La realizzazione dell'impianto eolico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: dai tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) coinvolti nella attività di progettazione e nella valutazione di impatto ambientale, al personale operativo specializzato nel settore delle opere civili, nel movimento terra, nella posa di elettrodotti, nell'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, nell'avviamento dell'impianto, ecc.

Le esigenze di funzionamento e manutenzione dell'impianto eolico contribuiscono alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati, manutentori di macchine, revisori e collaudatori; il personale manutentivo sarà impiegato regolarmente per tutta la durata di vita utile dell'impianto, stimata in circa 25 anni.

Come illustrato nello Studio di Impatto Ambientale, la realizzazione della centrale eolica non comporta impatti significativi per l'ambiente e non interferisce con il normale svolgimento delle attività presenti nell'area (attività agricole); la realizzazione degli interventi in progetto non comporterà quindi alcuna diminuzione dei posti di lavoro associati a tali attività.

Al contrario, gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

- ✓ vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali:

- impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell’Impianto Eolico, che avrà una durata complessiva di circa 13 mesi. Le risorse impegnate nella fase di costruzione (intese come picco di presenza in cantiere) saranno circa 60;
- impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell’Impianto di Utenza e dell’Impianto di Rete. Tale attività avrà una durata complessiva di circa 20 mesi e prevede complessivamente l’impiego di circa 30 persone;
- ✓ vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio dell’impianto eolico, quantificabili in:
 - 2-3 tecnici impiegati periodicamente per la gestione dell’impianto più circa 12 tecnici per le attività di manutenzione;
- ✓ vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall’iniziativa per aziende che graviteranno attorno all’esercizio dell’impianto eolico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, ecc.

Le attività di lavoro indirette saranno svolte prevalentemente ricorrendo ad aziende e a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti. Questo porterà alla creazione di specifiche professionalità sul territorio, che a loro volta porteranno ad uno sviluppo tecnico delle aziende locali operanti in questo settore. Tali professionalità potranno poi essere spese in altri progetti, che quindi genereranno a loro volta nuove opportunità occupazionali.

13.3. RICADUTE ECONOMICHE

Gli effetti positivi socioeconomici relativi alla presenza di un impianto eolico che riguardano specificatamente le comunità che vivono nella zona di realizzazione del progetto possono essere di diversa tipologia.

Prima di tutto, ai sensi dell’Allegato 2 (Criteri per l’eventuale fissazione di misure compensative) al D.M. 10/09/2010 “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, “..l’autorizzazione unica può prevedere l’individuazione di misure compensative a carattere non meramente patrimoniale a favore degli stessi comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientali correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi”.

Oltre ai benefici connessi con le misure compensative che saranno concordate con i Comuni interessati dal progetto, un ulteriore vantaggio per le amministrazioni locali e centrali è connesso con gli ulteriori introiti legati alle imposte. Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell’economia locale derivante dall’acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell’analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società sosterrà durante l’esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l’impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende che potranno anche essere reperiti sul territorio locale.

Nell’analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l’acquisto dei diritti sui terreni necessari alla realizzazione dell’Impianto Eolico e dell’Impianto di Utenza, nonché le spese sostenute annualmente per l’affitto terreni non acquistati. Tali spese vanno necessariamente annoverate fra i vantaggi per l’economia locale in quanto costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni, presumibilmente superiore a quella derivante dallo svolgimento di attività agricole e di allevamento tipiche dell’area.