

REGIONE SICILIA  
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI  
COMUNE DI MARSALA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO  
DI POTENZA PARI A 33,465 MW, SU TERRENO AGRICOLO  
NEL COMUNE DI MARSALA (TP) IN C.DA MESSINELLO  
IDENTIFICATO AL N.C.T. AL FG. 137 P.LLA 4, 182, FG. 138 P.LLA 109, 112, 115, 160, 161,  
173, 174, 175, 207 E ALTRE AFFERENTI ALLE OPERE DI RETE

Timbro e firma del progettista

**Tecnovia s.r.l.**  
Prof. Alfonso Russi



**TECNOVIA S.r.l.**  
Piazza Fiera, 1 - Messeplatz, 1  
I - 39100 Bolzano/Bozen - BZ  
Partita IVA 01541200216

*Alfonso Russi*

Timbri autorizzativi

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	ID Terna	Tipo Elabor.	N.ro Elabor.	Project ID	NOME FILE	DATA	SCALA
<b>PDef</b>	201900883	Relazione	06.3	MESSINELLO	MESSINELLO SIA - Quadro di riferimento progettuale del 26 04 2022.pdf	26.04.2022	-

REVISIONI

VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
Rev.00	14.12.2020	Prima emissione	Tecnovia	AM	VM
Rev.01	26.04.2022	Seconda emissione: Riscontro a note CTVA del 09/07/21 e adeguamento a nuova STMG a 36 kV	Tecnovia	MTM	VM

IL PROPONENTE

**Messinello Wind S.r.L.**

Messinello Wind S.r.L.  
Corso di Porta Vittoria n. 9 - 20122 - Milano  
P.IVA: 11426630965  
PEC: messinellowind@mailcertificata.net

PROGETTO DI



**Tecnovia S.r.L.**  
Sede legale: Piazza Fiera, 1 - 39100 - Bolzano  
e-mail: amministrazione@tecnovia.it

SU INCARICO DI

**Coolbine**  
Grounded Clean Ventures

**Coolbine S.r.L.**  
Sede legale: Via Trinacria, 52 - 90144 - Palermo  
e-mail: progettazione@coolbine.it

## Gruppo di lavoro

### Coordinatore Scientifico

Prof. Geol. Alfonso Russi (Tecnovia Srl)

*Alfonso Russi*



**TECNOVIA S.r.l.**

Piazza Fiera, 1 - Messeplatz, 1  
I - 39100 Bolzano/Bozen - BZ

Partita IVA 01541200216

### Coordinatore Tecnico

Dott.ssa Amb. Chiara Zanoni (Tecnovia Srl)

*Chiara Zanoni*

## Professionisti

Dott. For. Fabio Palmeri (Tecnovia Srl)

*Dr. Fabio Palmeri*



Prof. Geol. Alfonso Russi (Tecnovia Srl)

*Alfonso Russi*



Arch. Daniela Borchia (Tecnovia Srl)

*Arch. Daniela Borchia*



Dott.ssa Amb. Chiara Zanoni (Tecnovia Srl)

*Chiara Zanoni*

Ing. Vincenzo Ficco (E-Kora Srl)

*Vincenzo Ficco*



Arch. Maddalena Mattiace (E-Kora Srl)

*Maddalena Mattiace*



Arch. Donatella Meucci

*Donatella Meucci*



Dott. Amb. Massimo Macchiarola

*Massimo Macchiarola*



Dott. Med. Armando Mattioli

*Armando Mattioli*

## Collaboratori

Dott. ssa Amb. Giulia Profumo

Dott. For. Angelo Scuderi

Dott.ssa Arch. Camilla Succetti

APRILE 2022



## Sommario

4	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	2
4.1	Introduzione.....	2
4.2	Motivazione dell'iniziativa .....	2
4.3	Localizzazione del progetto .....	3
4.4	Descrizione del progetto .....	8
4.4.1	Aspetti generali .....	8
4.4.2	Criteri di progettazione .....	11
4.4.3	Principi di funzionamento generali di un aerogeneratore .....	12
4.4.4	Infrastrutture elettriche .....	17
4.4.5	Terre e rocce da scavo .....	28
4.5	Alternative di progetto.....	31
4.5.1	Alternativa tecnico-impiantistica .....	31
4.5.2	Alternative di localizzazione .....	32
4.5.3	Alternative progettuali .....	38
4.5.4	Alternativa "zero" .....	39
4.6	Decommissioning dell'impianto.....	40
4.6.1	Riciclo di materiali ferrosi in forni ad Arco Elettrico .....	41
4.6.2	Compositi nella produzione di cemento.....	41
4.6.3	Riciclo dei materiali e dei componenti elettrici .....	41
4.6.4	Mercati emergenti degli aerogeneratori usati .....	42
4.6.5	Smantellamento degli aerogeneratori.....	42
4.6.6	Procedimento di smantellamento .....	42
4.6.7	Procedimento di smantellamento .....	42
4.6.8	Ritiro del materiale smantellato .....	43
4.6.9	Selezione e separazione dei componenti ritirati .....	43
4.6.10	Conferimento del materiale .....	44
4.7	Sintesi delle analisi e valutazioni .....	44
4.7.1	Sintesi dei parametri di interazione ambientale e componenti ambientali interessate dal progetto.....	44



©Tecnovia® S.r.l

Studio di Impatto Ambientale  
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di  
potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"

MESSINELLO Rel.06.3 Studio di  
Impatto Ambientale - Quadro di  
riferimento progettuale

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

### 4.1 Introduzione

Il presente documento costituisce il *Quadro di Riferimento Progettuale* dello Studio di Impatto Ambientale, e descrive il progetto proposto e le sue interazioni con le componenti ambientali, sia in fase di realizzazione che di esercizio, nonché di dismissione dell'impianto.

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica. L'impianto, denominato "Messinello" avrà una potenza complessiva pari a 33,465 MW e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto eolico è ubicata nel territorio del comune di Marsala, in località contrada Messinello.

I contenuti del presente capitolo sono integrati, per gli aspetti di dettaglio, dalla documentazione di progetto presentata contestualmente allo Studio di Impatto Ambientale, in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

### 4.2 Motivazione dell'iniziativa

L'iniziativa in progetto si inserisce nel contesto delle iniziative intraprese dalla società Messinello Wind S.r.L. mirante alla produzione energetica da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale e inserite in un più ampio quadro di attività rientranti nell'ambito delle iniziative promosse a livello comunitario, nazionale e regionale finalizzate a:

- limitare le emissioni inquinanti ed a effetto serra (in termini di CO<sub>2</sub> equivalenti) con rispetto al protocollo di Kyoto e alle decisioni del Consiglio d'Europa;
- rafforzare la sicurezza per l'approvvigionamento energetico, in accordo alla Strategia Comunitaria "Europa 2020" così come recepita dal Piano Energetico Nazionale (PEN);
- promuovere le fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale, recentemente aggiornata nel novembre 2017.

La scelta di realizzare l'iniziativa nel territorio della Regione Sicilia è derivata sin dal principio dalle sue caratteristiche ambientali quali la buona producibilità eolica nonché dagli indirizzi di pianificazione in materia energetica regionale (PEAR), che offrono spazio ad iniziative di soggetti imprenditoriali che possono vantare un'esperienza specifica nel settore.

In particolare il Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana (PEARS) promuove indirizzi a sostegno delle FER ipotizzando, complessivamente all'anno 2030, un forte incremento della quota (+147%) di energia elettrica con le FER elettriche che passerà dall'attuale 29,3% al 72,5%.

Relativamente alla fonte di energia rinnovabile eolica, il PEARS pone come obiettivo di crescita della potenza al 2030 di 3.000 MW. Il presente intervento, dunque, si muove in coerenza con le azioni e gli indirizzi specifici per il settore eolico del PEARS.

Il presente progetto, quindi, si inserisce nel quadro delle iniziative energetiche sia a livello locale che nazionale e comunitario, al fine di apportare un contributo al raggiungimento degli obiettivi nazionali connessi con i provvedimenti normativi sopra scritti.

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

L'intervento risulta rispondere in maniera pienamente coerente con il quadro di pianificazione e programmazione territoriale in materia energetica di riferimento ed, in particolare, con le recenti disposizioni comunitarie che hanno fissato l'obiettivo vincolante dell'Unione Europea per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia dell'Unione Europea nel 2030, pari al 32%.

Oltre alla coerenza dell'intervento con il quadro di pianificazione e programmazione territoriale in materia energetica, e con il quadro delle iniziative energetiche a livello locale, nazionale e comunitario, la scelta di realizzare un impianto eolico è stata effettuata con l'intento di produrre energia elettrica continuando contestualmente a sfruttare i terreni agricoli in cui l'impianto sarà installato. Difatti, uno dei più importanti vantaggi degli impianti eolici rispetto ad altre tecnologie di generazione elettrica (fotovoltaici, biomasse), a parità di energia elettrica prodotta, è proprio quella di occupare porzioni limitate di superfici. Nei terreni limitrofi le aree di progetto e nei terreni occupati temporaneamente nella sola fase di realizzazione dell'impianto, si potranno continuare ad effettuare, durante la fase di esercizio, le consuete attività agricole svolte.

### 4.3 Localizzazione del progetto

Il progetto di c.da Messinello, di seguito denominato "Messinello", consiste nella realizzazione di un impianto eolico costituito da sei aerogeneratori, dalla cabina di trasformazione utente, da una nuova sezione (o stallo) arrivo produttore a 36 kV della nuova Stazione Elettrica RTN 220 kV denominata "Partanna 2", dalle opere accessorie e dalle opere di connessione, come meglio descritto nei paragrafi successivi.

L'impianto eolico Messinello è individuato nel comune di Marsala (TP). I dati di riferimento catastali e le coordinate degli aerogeneratori e della cabina di trasformazione utente costituenti l'impianto sono mostrati nella seguente tabella 4-1 (si vedano gli elaborati "Tav.06 Layout di impianto su ortofoto" e "Tav.07 Inquadramento su stralcio catastale").

*Tabella 4-1. Informazioni geografiche e catastali*

<b>Aerogeneratore</b>	<b>Coordinate Geografiche</b>	<b>Foglio catastale</b>	<b>Particella</b>
WTG1	37°49'20.66"N - 12°40'20.96"E	138	175
WTG2	37°49'33.11"N - 12°40'48.86"E	138	207
WTG3	37°49'53.28"N - 12°40'6.31"E	138	160
WTG4	37°49'56.66"N - 12°40'31.20"E	138	161
WTG5	37°50'26.28"N - 12°39'56.91"E	138	109, 112, 115
WTG6	37°50'18.08"N - 12°39'32.86"E	137	4, 182
Area cabine di trasformazione utente 30 kV/36 kV	37°49'12.55"N - 12°40'21.20"E	138	173, 174, 175

Nelle seguenti Figure 4-1 e 4-2 si inquadra l'impianto eolico Messinello su stralcio catastale e su ortofoto.

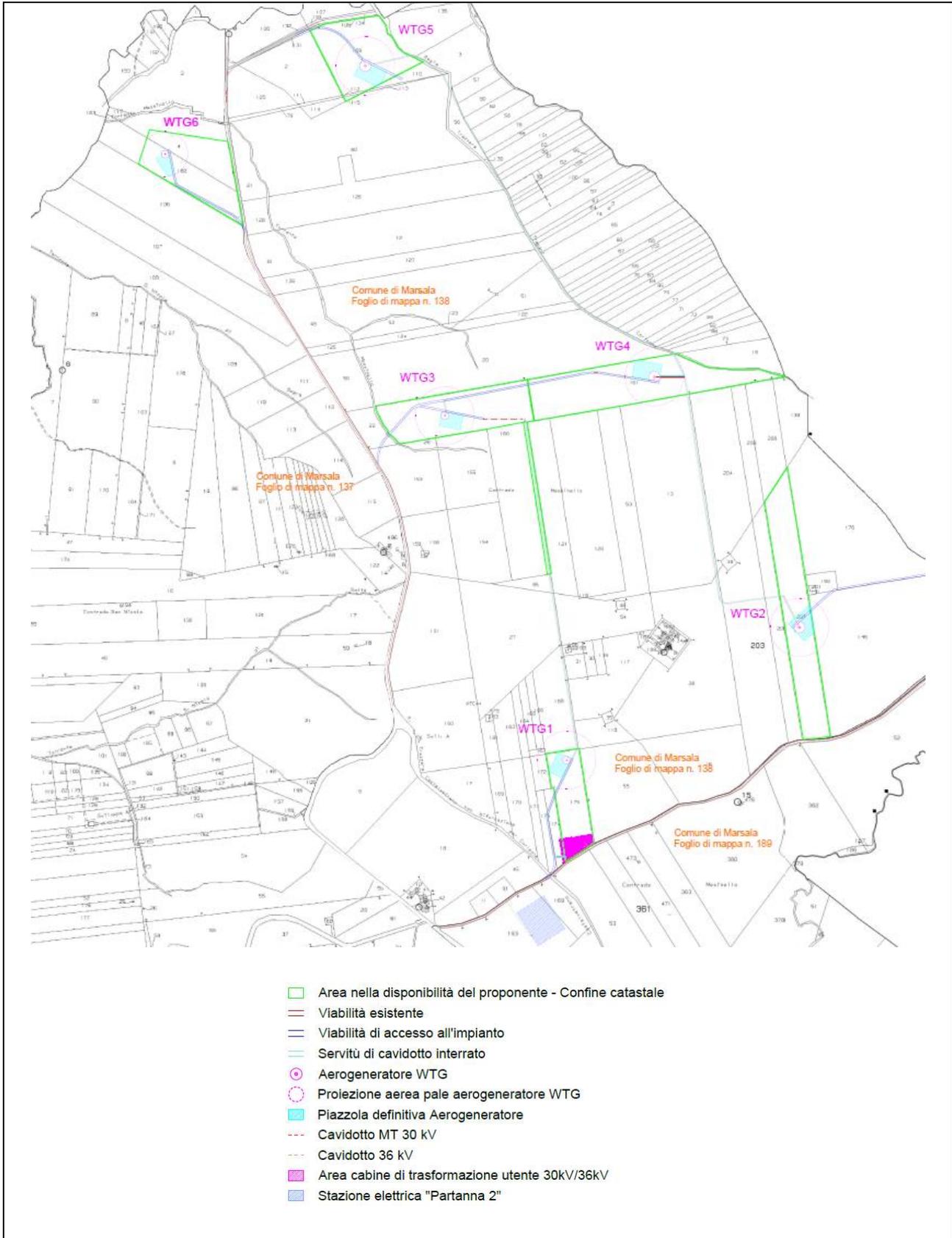


Figura 4-1. Inquadramento su stralcio catastale

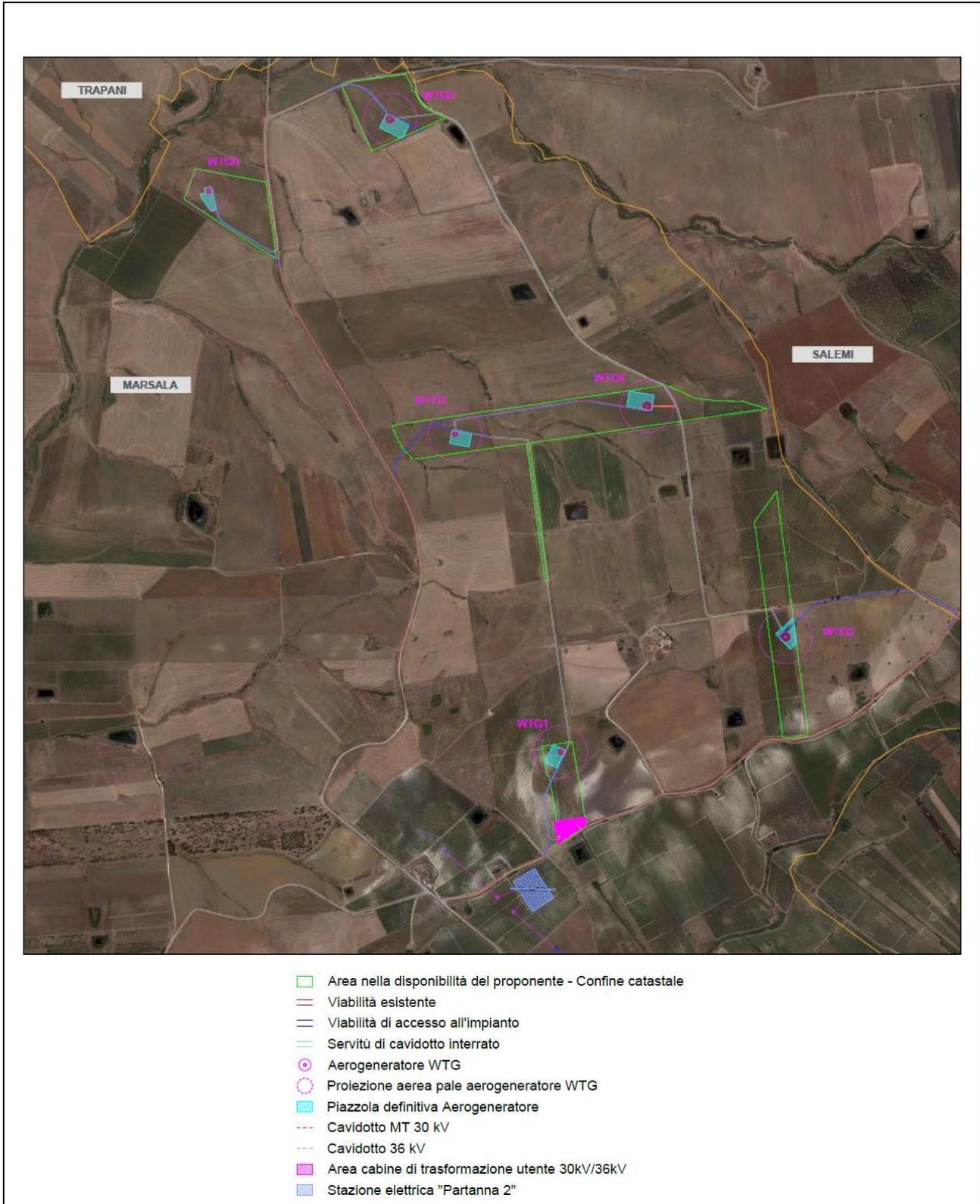


Figura 4-2. Inquadramento su ortofoto

L'impianto eolico ricade nei bacini idrografici "Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051)" e "Bacino Idrografico Fiume Mazaro e Area territoriale tra Bacino Idrografico del Fiume Mazaro ed il Bacino idrografico del Fiume Arena (053)", come si evince dalla seguente Figura 4-3.

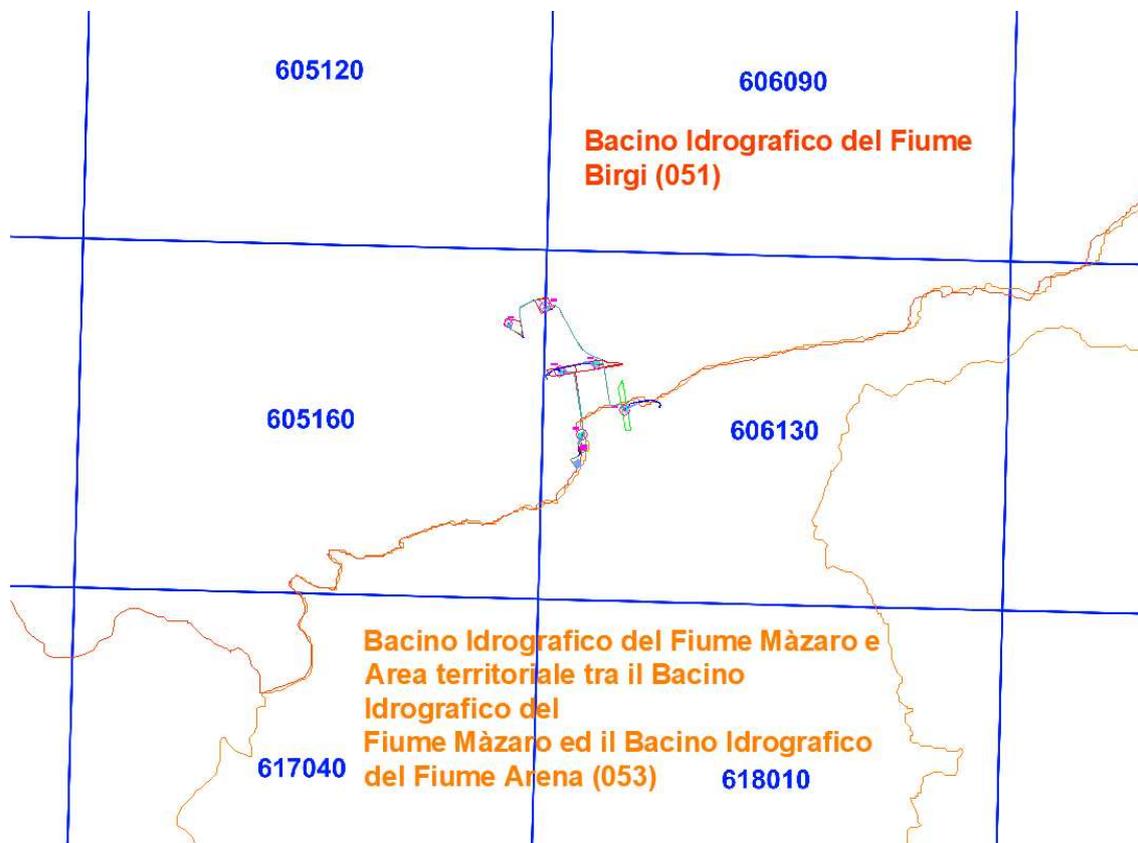


Figura 4-3. Inquadramento sui bacini idrografici

Da un punto di vista urbanistico, secondo il Piano Regolatore Comunale di Marsala, l'area interessata dall'impianto ricade in zona E.1 – verde agricolo.

Considerando come punto di partenza il porto di Mazara del Vallo (luogo di consegna delle componenti degli aerogeneratori), il sito è agevolmente raggiungibile percorrendo la Strada Provinciale SP 50 per circa 15 chilometri per poi proseguire sulla Strada Provinciale SP 08 alla fine della quale si percorre un piccolo tratto sulla Strada Statale SS188 fino all'incrocio con la SP 08 dal cui si avrà l'accesso alle strade interne di impianto.

Il percorso per raggiungere l'impianto è sintetizzato nell'allegato planimetrico "Tav.16 - Viabilità esterna - Inquadramento cartografico generale degli interventi previsti" dove sono riportati anche i punti di adeguamento della viabilità esistente, indicati in dettaglio nell'elaborato "Rel.23 - Transport Road Survey Report".

Quindi dal porto di Mazara del Vallo i tratti di viabilità interessati dal trasporto dei componenti degli aerogeneratori sono:

1. Lungomare Fata Morgana
2. Via Mario Fani
3. Strada Statale SS115
4. Via Maranzano



©Tecnovia® S.r.l

Studio di Impatto Ambientale  
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di  
potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"

MESSINELLO Rel.06.3 Studio di  
Impatto Ambientale - Quadro di  
riferimento progettuale

5. Via Pierluigi Nervi
6. Viale Affacciata
7. Via Rosario Ballatore
8. Via Secolonovo
9. Strada Provinciale SP50 (Mazara-Salemi)
10. Strada Provinciale SP08/II (Paceco-Castelvetrano)
11. Strada Statale SS188
12. Strada Provinciale SP08/I (Paceco-Castelvetrano)
13. Strada provinciale SP69 (Sinagia-San Nicola)

Per una descrizione più approfondita dell'area in cui verrà installato l'impianto eolico Messinello si rimanda agli elaborati Rel.01 – Relazione Generale, Tav.01, Tav.02, Tav.03, Tav.04, Tav.06, Tav.07, Tav.12.

Per quanto concerne l'uso del suolo, l'impianto eolico ricade per la maggior parte secondo la metodologia *Corine Land Cover*, in terreni classificati come "seminativi semplici e colture erbacee estensive". Infatti, solamente gli aerogeneratori WTG 1 e WTG 2, la cabina di trasformazione utente e le loro opere accessorie e di connessione ricadono nella classe di terreni "vigneti". Le piante interessate dalla realizzazione dell'impianto saranno espianate ed eventualmente reimpiantate nei terreni limitrofi a quelli occupati dalle opere in progetto. Per maggiori approfondimenti si veda comunque il capitolo dello SIA in cui è riportato anche l'uso del suolo (capitolo 5.9).

L'area circostante i terreni ove è prevista l'installazione dell'impianto eolico Messinello risulta fortemente antropizzata, per via delle attività agricole, della presenza di strade, ed anche per la presenza di alcuni impianti eolici.



©Tecnovia® S.r.l

Studio di Impatto Ambientale  
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di  
potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"

MESSINELLO Rel.06.3 Studio di  
Impatto Ambientale - Quadro di  
riferimento progettuale

## 4.4 Descrizione del progetto

### 4.4.1 Aspetti generali

Come scritto nei paragrafi precedenti, l'intervento proposto consiste nella realizzazione di un nuovo parco eolico, denominato "Messinello", localizzato nel territorio comunale di Marsala, in provincia di Trapani. Il parco in oggetto sarà costituito da n. 6 aerogeneratori di cui, n. 5 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,0 MW e n. 1 aerogeneratore di potenza nominale pari a 3,465 MW. La potenza massima complessiva dell'impianto, dunque, è pari a 33,465 MW, e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

In ottemperanza alle procedure poste in essere, è stata sottoposta al gestore Terna S.p.A. formale istanza di adeguamento al nuovo standard di connessione alla RTN a 36 kV per l'allacciamento dell'impianto in oggetto. In data 20/12/2021 e con Codice Pratica 201900883 è stata ottenuta da Terna S.p.A. la seguente Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), di cui si riporta di seguito un estratto.

*La soluzione tecnica minima generale per Voi elaborata prevede che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 36 kV con la futura sezione 36 kV della stazione elettrica (SE) a 220 kV denominata "Partanna 2" della RTN, inserita in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgore – Partanna". Detta stazione sarà inoltre collegata, tramite un nuovo elettrodotto 220 kV di collegamento della RTN, con la stazione 220 kV di Partanna, previo ampliamento della stazione a 220 kV di Partanna.*

L'energia prodotta dai generatori eolici sarà convogliata tramite elettrodotto interrato MT 30 kV **alla cabina utente e da qui alla cabina di trasformazione utente 30 kV/36 kV in cui avviene l'innalzamento della tensione da 30 kV a 36 kV. Dunque, passando nuovamente dalla cabina utente, tramite cavidotto interrato 36 kV, l'energia prodotta dagli aerogeneratori viene convogliata alla sezione 36 kV della nuova Stazione Elettrica (SE) 220 kV "Partanna 2" della RTN. La cabina utente e la cabina di trasformazione utente 30 kV/36 kV saranno poste in un'area prossima all'aerogeneratore WTG 1, accessibile da pubblica via, denominata "area cabina di trasformazione utente Messinello Wind S.r.L."**

Le posizioni della cabina di trasformazione utente, della Stazione Elettrica "Partanna 2" e dei cavidotti 30 kV e 36 kV di collegamento sono riportate negli elaborati progettuali "Tav.06 Layout di impianto su ortofoto", "Tav.07 Inquadramento su stralcio catastale", "Tav.08 Planimetria generale di impianto".

Le opere in progetto, dunque, prevedono la realizzazione di:

- impianto eolico dalla potenza massima complessiva di 33,465 MW, ubicato in località contrada Messinello, nel comune di Marsala (TP);
- 4 vani accumulatori (container/cabina) contenenti i dispositivi di accumulo dell'impianto, posati in opera in prossimità di ciascun aerogeneratore;
- sistema di cavidotti interrati MT a 30 kV per il collegamento degli aerogeneratori alla cabina di trasformazione utente 30 kV/ 36 kV;
- opere elettriche accessorie (apparecchiature elettriche di protezione, gruppi di misura, etc);
- opere civili (strada di accesso, piazzole a servizio degli aerogeneratori, etc);
- impianto di utenza a cura del proponente costituito da:

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

- 1) cabina utente contenente i quadri BT ed MT, la cabina scada, trasformatore per servizi ausiliari, e apparecchiatura di misura (AdM);
  - 2) nuova cabina di trasformazione utente 30 kV/36 kV, da realizzare nel comune di Marsala;
  - 3) cavidotto interrato a 36 kV di collegamento tra la nuova cabina di trasformazione utente 30 kV/36 kV e la sezione 36 kV della SE Partanna 2, avente lunghezza di circa 480 m;
- impianto di rete (a cura di Terna S.p.A.) come da soluzione tecnica proposta dal Gestore di Rete adeguata al nuovo standard di connessione alla RTN a 36 kV e accettata formalmente dalla società proponente Messinello Wind S.r.L. in data 26/01/2022, che prevede la realizzazione di una nuova sezione (o stallo) arrivo produttore a 36 kV della nuova Stazione Elettrica RTN 220 kV denominata "Partanna 2", inserita in entra – esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore – Partanna". Detta stazione sarà inoltre collegata, tramite un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento della RTN con la stazione 220 kV di Partanna, previo ampliamento della stazione a 220 kV di Partanna.

Si specifica che le opere elettriche a monte del nuovo stallo arrivo produttore a 36 kV della nuova Stazione Elettrica 220 kV "Partanna 2" saranno realizzate a cura del proponente.

Questa soluzione tecnica comporta notevoli vantaggi sia dal punto di vista elettrico che dal punto di vista ambientale, visivo e paesaggistico in quanto:

- si avrà un utilizzo ottimale della capacità dello stallo e delle infrastrutture di rete;
- non sarà più necessario realizzare la Sotto Stazione Elettrica Utente, rendendo trascurabile in tal modo l'impatto visivo che le opere elettromeccaniche costituenti la SSE Utente avrebbero inevitabilmente provocato, e riducendo di circa 10.000 m<sup>2</sup> il consumo del suolo interessato dall'installazione dell'impianto di utenza.

Nella seguente Figura 4-4 si riportano su ortofoto gli interventi in progetto sopra elencati, nonché delle opere di connessione alla RNT.



- Area nella disponibilità del proponente - Confine catastale
- Viabilità esistente
- Viabilità di accesso all'impianto
- Servitù di cavidotto interrato
- Aerogeneratore WTG
- Proiezione aerea pale aerogeneratore WTG
- Piazzola definitiva Aerogeneratore
- Cavidotto MT 30 kV
- Cavidotto 36 kV
- Area cabine di trasformazione utente 30kV/36kV
- Stazione elettrica "Partanna 2"

Figura 4-4. Inquadramento su ortofoto degli interventi in progetto e delle opere di rete di connessione alla RTN

L'impianto di rete per la connessione svolge servizio di pubblica utilità: a termine della vita utile dell'impianto di produzione, l'impianto di rete per la connessione non verrà smantellato.

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

Di seguito, nella Tabella 4-2, si riporta una schematizzazione della titolarità dell'intervento proposto.

Tabella 4-2. Titolarietà del progetto

TITOLARIETA' PROGETTO	
IMPIANTO	<b>Messinello</b>
COMUNE	<b>Marsala (TP)</b>
PROPONENTE	<b>Messinello Wind S.r.L.</b>
AUTORIZZAZIONE ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE	<b>Messinello Wind S.r.L.</b>
AUTORIZZAZIONE ALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE DI RETE	<b>Terna S.p.A.</b>
AUTORIZZAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLE OPERE DI RETE	<b>Terna S.p.A.</b>

#### 4.4.2 Criteri di progettazione

L'area del progetto è stata scelta sulla base delle caratteristiche di ventosità della stessa e di ulteriori criteri progettuali che hanno condotto alla realizzazione del layout di progetto, e dunque alla localizzazione di ogni singolo aerogeneratore (si vedano gli elaborati Rel.01, Rel.22, Tav.04 Tav.05, Tav.06, Tav.07, Tav.08, Tav.09, Tav.11, Tav.12).

I principali riferimenti considerati sono costituiti da:

- DM 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili";
- D.Lgs. 387/2003 e s.m.i. "Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità";
- Decreto Presidenziale della Regione Siciliana 10 ottobre 2017, "**Definizione dei criteri ed individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica ai sensi dell'art. 1 della legge regionale 20 novembre 2015, n. 29, nonché dell'art. 2 del regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, legge regionale 10 maggio 2010, n. 11, approvato con decreto presidenziale 18 luglio 2012, n. 48**".

Per la scelta del sito per l'installazione dell'impianto eolico è stata fatta attenzione ai seguenti criteri:

- soluzione tecnica ottimale sia da un punto di vista economico che ambientale-paesaggistico, prevedendo:
  - 1) l'installazione di una nuova cabina di trasformazione utente 30 kV/36 kV, nel comune di Marsala
  - 2) la realizzazione di una nuova sezione (o stallo) arrivo produttore a 36 kV della nuova Stazione Elettrica RTN 220 kV denominata "Partanna 2", inserita in entra – esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore – Partanna". Detta stazione sarà inoltre collegata, tramite un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento della RTN con la stazione 220 kV di Partanna, previo ampliamento della stazione a 220 kV di Partanna

- 3) il collegamento tra la nuova cabina di trasformazione utente 30 kV/36 kV e la sezione 36 kV della SE Partanna 2 tramite cavidotto interrato a 36kV
  - 4) l'interconnessione tra la cabina elettrica utente 30 kV/36 kV e gli aerogeneratori attraverso cavidotto interrato MT a 30 kV
- verifica della presenza di risorsa eolica economicamente sfruttabile;
  - destinazione agricola, e dunque la disponibilità di territorio a basso valore relativo alla destinazione d'uso rispetto agli strumenti pianificatori vigenti;
  - limitazione al minimo possibile dell'impatto visivo;
  - esclusione delle aree di elevato pregio naturalistico;
  - esclusione delle aree vincolate dagli strumenti pianificatori territoriali o di settore;
  - valutazione della facilità di accesso alle aree attraverso la rete stradale esistente;
  - valutazione dell'idoneità delle aree sotto l'aspetto geologico e geomorfologico;
  - rispetto di una distanza minima tra gli aerogeneratori superiore di tre volte al diametro del rotore, per ridurre al minimo gli effetti di mutua interferenza aerodinamica e, visivamente, il così detto "effetto gruppo" o "effetto selva";
  - considerazione, nello studio anemologico e di stima della producibilità, della presenza di altre iniziative progettuali proposte ed autorizzate nell'area, al fine di evitare fenomeni di mutua interferenza aerodinamica;
  - mantenimento di una distanza minima da recettori sensibili ai fini dell'impatto acustico, dell'impatto elettromagnetico e del fenomeno di shadow-flickering;
  - mantenimento di una distanza minima dalla rete stradale pubblica nel rispetto del calcolo della gittata massima in caso di rottura degli organi rotanti;
  - mantenimento della distanza minima dal piede degli argini degli elementi idrici del bacino idrografico ai sensi dell'art.96 del R.D. 523/1904 e s.m.i;
  - rispetto dei criteri e delle possibili misure di mitigazione di cui al DM 10 settembre 2010 (linee guida nazionali).

Nel progetto in oggetto, in particolare, sono state anche rispettate le seguenti misure:

- Distanza minima di ogni aerogeneratore dai centri abitati non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- Distanza minima di ogni aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore a 200 m;
- Distanza minima di ogni aerogeneratore da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore, maggiorata del 25% (misura più cautelativa), e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre;
- Carta delle aree non idonee della Regione Siciliana per impianti FER;
- Piano Paesaggistico Ambito 2 – 3 di Trapani.

#### 4.4.3 Principi di funzionamento generali di un aerogeneratore

I generatori eolici, o aerogeneratori, convertono direttamente l'energia cinetica del vento in energia meccanica, che può essere utilizzata per il pompaggio, per usi industriali e soprattutto per la generazione di energia elettrica.

Un impianto eolico è costituito da un gruppo di aerogeneratori di media (600-900 kW) o grande (>1MW) taglia, disposti sul territorio in modo da sfruttare al meglio la risorsa eolica del sito; gli aerogeneratori sono connessi fra loro elettricamente attraverso un cavidotto interrato.

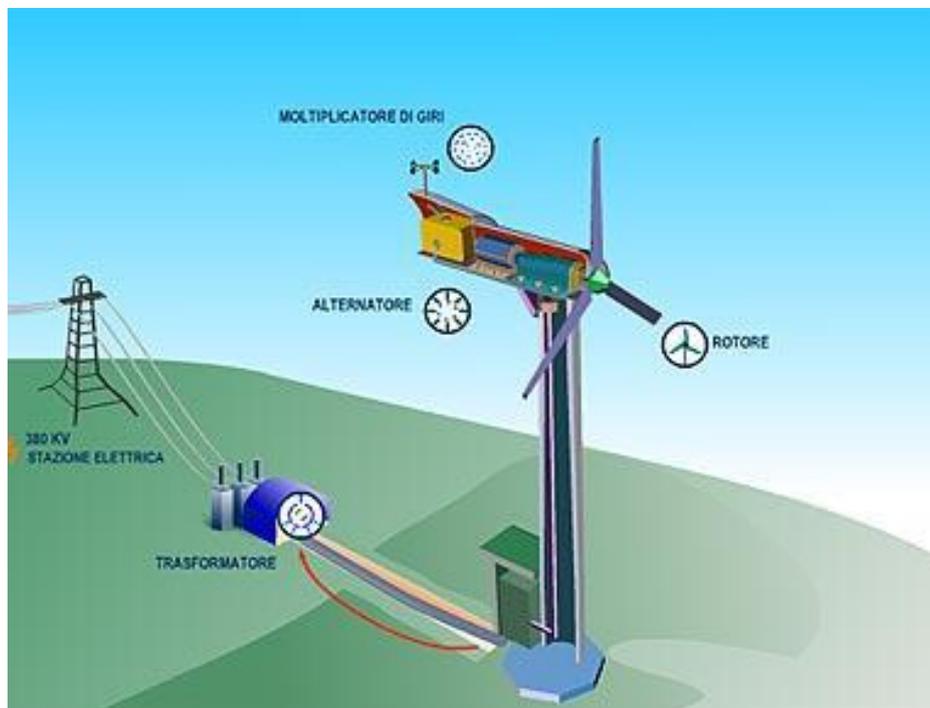


Figura 4-5. Schema di un impianto eolico

All'impianto eolico è associata una cabina-stazione di consegna che a sua volta può essere connessa ad una batteria di accumulo energetico (configurazione STAND-ALONE) oppure alla rete elettrica nazionale (configurazione GRID-CONNECTED). Il presente S.I.A. è relativo ad un impianto in configurazione GRID-CONNECTED comprendente gli aerogeneratori e le relative opere connesse (cavidotti, collegamenti, strade, piazzole, cabine, ecc.).

Gli aerogeneratori sono costituiti essenzialmente da una navicella o gondola, sostenuta da una struttura metallica, alla quale è connesso un rotore; il rotore è costituito dalle pale fissate su di un mozzo a sua volta collegato ad un albero rotante. L'elemento costituito da pale, mozzo e albero, è progettato per trasformare parte dell'energia cinetica del vento in energia meccanica e successivamente in energia elettrica.

Al soffiare del vento il rotore gira ed aziona a sua volta il generatore elettrico, anche grazie ad un moltiplicatore di giri che realizza gli opportuni rapporti di trasmissione, che ha la funzione di trasformare l'energia meccanica in energia elettrica. L'energia meccanica che si manifesta come rotazione dell'albero del rotore aziona un generatore di corrente collegato ai sistemi di controllo e trasformazione dell'energia, tali da regolare la produzione di elettricità che verrà quindi immessa in rete.

#### 4.4.3.1 Torre e fondazione

La torre sostiene la navicella e il rotore, può essere a forma tubolare o a traliccio. In genere è costruita in acciaio o in cemento armato. Come per tutte le strutture civili od industriali, alla base della torre sono necessarie fondazioni che trasferiscono a terra i carichi che agiscono sulla macchina eolica, quali peso proprio, spinta del vento ed azioni sismiche. Le fondamenta sono completamente interrate, e spesso costruite su pali collegati in testa da platee in cemento armato.

#### 4.4.3.2 Aerogeneratori tradizionali

La tipica configurazione di un aerogeneratore è costituita da una struttura metallica di sostegno del tipo a traliccio, o tubolare, che porta alla sua sommità la navicella; nella navicella sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico e i dispositivi ausiliari. Esistono in commercio anche degli aerogeneratori senza moltiplicatore di giri, detti direct drive, tipicamente equipaggiati con generatore sincrono e convertitore di potenza, con funzionamento a velocità variabile.

Gli aerogeneratori previsti in questo progetto sono del tipo con moltiplicatore di giri; di seguito una breve descrizione dello schema costruttivo.

All'estremità dell'albero lento e all'esterno della gondola è fissato il rotore, costituito da un mozzo, sul quale sono montate le pale.

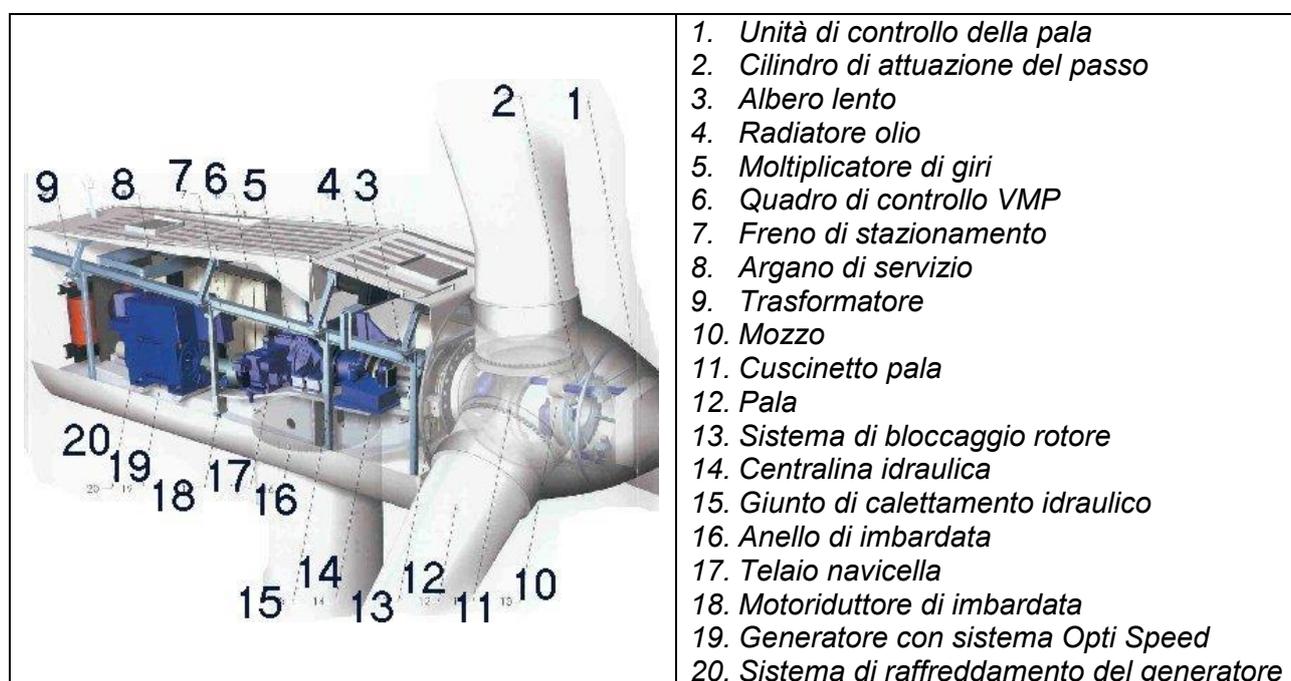


Figura 4-6. Navicella aerogeneratore

#### 4.4.3.3 Rotore

Il rotore è costituito da un mozzo su cui sono fissate le pale (di norma 2 o 3 pale).

Le pale sono realizzate con materiali compositi, rinforzati con fibra di vetro o materiali compositi di tipo innovativo.

Il mozzo è collegato a un primo albero, detto albero lento, che ruota alla stessa velocità angolare del rotore.

Il passo delle pale può essere variato da attuatori comandati da un sistema di controllo in modo continuo o a gradini.

#### 4.4.3.4 Moltiplicatore di giri

Il moltiplicatore di giri regola e realizza gli opportuni rapporti di trasmissione tra gli alberi rotanti. L'albero lento è collegato al moltiplicatore di giri che è a sua volta collegato in uscita ad un albero veloce, quest'ultimo ruota con velocità angolare data da quella dell'albero lento per il coefficiente del moltiplicatore (rapporto di trasmissione). Sull'albero veloce è posizionato, di norma, un freno, a valle del quale si trova il generatore elettrico da cui dipartono i cavi elettrici di potenza. Il freno è un dispositivo di dissipazione dell'energia meccanica progettato per rallentare o arrestare la rotazione

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

degli alberi. Questo dispositivo risulta essere necessario per due motivi principali, il primo è quello di arrestare la macchina in caso di azioni ventose poco e/o troppo consistenti, il secondo è quello di arrestare la macchina in caso di guasti o malfunzionamenti che richiedono un intervento di manutenzione.

#### 4.4.3.5 Sistema di controllo

Il sistema di controllo è formato da una serie di componenti elettrici ed elettronici che attraverso l'uso di sensori e computer monitorano costantemente le condizioni di funzionamento dell'aerogeneratore. Il sistema di controllo analizza lo stato dei componenti, dei collegamenti meccanici ed elettrici, delle velocità di rotazione, delle temperature ed i parametri principali di funzionamento della macchina. Nell'eventualità di un malfunzionamento, il sistema di controllo blocca automaticamente l'aerogeneratore ed invia un avviso di allarme ed intervento al punto di teleconduzione dell'impianto.

#### 4.4.3.6 Descrizione tecnica dell'impianto eolico "Messinello"

L'insieme delle considerazioni di cui al precedente paragrafo 4.4.2, ha portato allo sviluppo di un impianto eolico costituito da n.6 aerogeneratori di cui, n. 5 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,0 MW e n. 1 aerogeneratore di potenza nominale pari a 3,465 MW, per una potenza massima complessiva dell'impianto pari a 33,465 MW.

Nella seguente Tabella 4-3 si descrivono i dati progettuali dell'impianto eolico.

*Tabella 4-3. Scheda riassuntiva dei dati progettuali*

OGGETTO	Realizzazione di un impianto eolico costituito da n.6 aerogeneratori di cui n. 5 aerogeneratori di potenza pari 6 MW e n. 1 di potenza pari a 3,465 MW, per una potenza complessiva pari a 33,465 MW
COMMITTENTE	Messinello Wind S.r.L.
LOCALIZZAZIONE AEROGENERATORI	Comune di Marsala
LOCALIZZAZIONE OPERE CONNESSIONE	Comune di Marsala
N° COMPLESSIVO AEROGENERATORI	6
MODELLO AEROGENERATORE	Scelta tra i modelli disponibili sul mercato
POTENZA AEROGENERATORE	6,0 MW e 3,465 MW
POTENZA COMPLESSIVA IMPIANTO	33,465 MW
COLLEGAMENTO ALLA RETE	Tramite sezione 36 kV della nuova stazione elettrica RTN a 220kV
RETE VIARIA DI PROGETTO (ADEGUAMENTO ESISTENTE)	3220 mq
RETE VIARIA DI PROGETTO (NUOVA REALIZZAZIONE)	13800 mq
SVILUPPO LINEARE CAVIDOTTI MT (INTERNI IMPIANTO)	5880 m
SVILUPPO LINEARE CAVIDOTTO 36 kV (COLLEGAMENTO CABINA ELETTRICA UTENTE – SEZIONE 36 kV SE "PARTANNA 2")	480 m
PRODUCIBILITA' LORDA ANNUA DI ENERGIA STIMATA	123246 MWh/anno
PRODUCIBILITA' ANNUA DI ENERGIA STIMATA AL NETTO DELLE PERDITE DI SCIA	117655 MWh/anno
PRODUCIBILITA' NETTA ANNUA DI ENERGIA STIMATA	109654 MWh/year
NUMERO ORE EQUIVALENTI	3277 ore equivalenti/anno
STRUTTURE DI FONDAZIONE PREVISTE	Plinto di fondazione su pali
RAPPORTO ENERGIA ANNUA/SUP. SUOLO OCCUPATA	4,8 MWh/anno/mq

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

#### 4.4.3.7 Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori di progetto

Le caratteristiche degli aerogeneratori scelti tra i modelli disponibili sul mercato per il progetto oggetto del presente elaborato (modello Siemens Gamesa o similare) sono descritte nella seguente Tabella 4-4.

Tabella 4-4. Scheda riassuntiva dei dati progettuali

Aerogeneratore	WTG 1	WTG 2	WTG 3	WTG 4	WTG 5	WTG 6
Modello (presunto)	SG 6.0 - 170	SG 3.4 - 132				
Potenza Nominale	6,0 MW	3,465 MW				
N° Pale	3	3	3	3	3	3
Tipologia Torre	Troncoconica	Troncoconica	Troncoconica	Troncoconica	Troncoconica	Troncoconica
Diametro Rotore	170 m	132 m				
Altezza Mozzo	115 m	165 m	100 m	165 m	165 m	84 m
Altezza al top	200 m	250 m	185 m	250 m	250 m	165 m
Velocità Cut-in	3 m/s					
Velocità Cut-out	25 m/s					
Intervallo temperatura ambiente di riferimento	-20°C - +45°C					

Le pale sono in fibra di carbonio e di vetro e sono costituite da due gusci di aerazione legato ad un fascio di supporto o con struttura incorporata. Il mozzo è in ghisa e supporta le tre pale e trasferisce le forze reattive ai cuscinetti e la coppia al moltiplicatore di giri. L'albero principale di acciaio permette tale trasferimento di carichi. Il moltiplicatore di giri rende possibile il trasferimento dalla rotazione a bassa velocità del rotore a quella ad alta velocità del generatore. Il freno a disco è montato sull'albero ad alta velocità. Le altezze delle torri sono progettate nel rispetto delle norme vigenti con particolare attenzione alle distanze minime da centri abitati, unità abitative e strade, saranno composti da più tronchi giuntate a mezzo di flange/bulloni in verticale e raggiungeranno le altezze al top indicate in tabella 4-4. La navicella ha una struttura esterna in fibra di vetro con accesso dal pavimento per consentire il passaggio dei tecnici addetti alla manutenzione. L'aerogeneratore opera a seconda della forza del vento; al di sotto di una certa velocità, detta di cut in, la macchina è incapace di partire; perché ci sia l'avviamento è necessario che la velocità raggiunga tale soglia che nel caso dell'aerogeneratore di progetto è pari a 3 m/s. La velocità del vento "nominale", ovvero la minima velocità che permette alla macchina di fornire la potenza di progetto, è pari a 11 m/s. Ad elevate velocità (25 m/s) l'aerogeneratore si ferma in modalità fuori servizio per motivi di sicurezza (velocità di cut out). La protezione contro le scariche atmosferiche è assicurata da un captatore metallico posizionato alla punta di ciascuna pala e collegato con l'impianto di messa a terra attraverso la torre tubolare. Il sistema di protezione contro i fulmini è progettato in accordo con la IEC 62305, IEC 61400-24 e IEC 61024 – "Lightning Protection of Wind Turbine Generators" Livello 1. Ciascun aerogeneratore è sostenuto da una torre tubolare di forma tronco-conica in acciaio zincato ad alta resistenza.

#### 4.4.3.8 Produzione energia elettrica

L'analisi dei dati necessari alla valutazione della ventosità dell'area di impianto (fonte NASA – progetto "Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, Version 2 (MERRA2)"), ne ha fatto apprezzare la consistenza della distribuzione e la rosa dei venti che conferma una ventosità prevalente dai settori Nord-Ovest e Sud-Est:

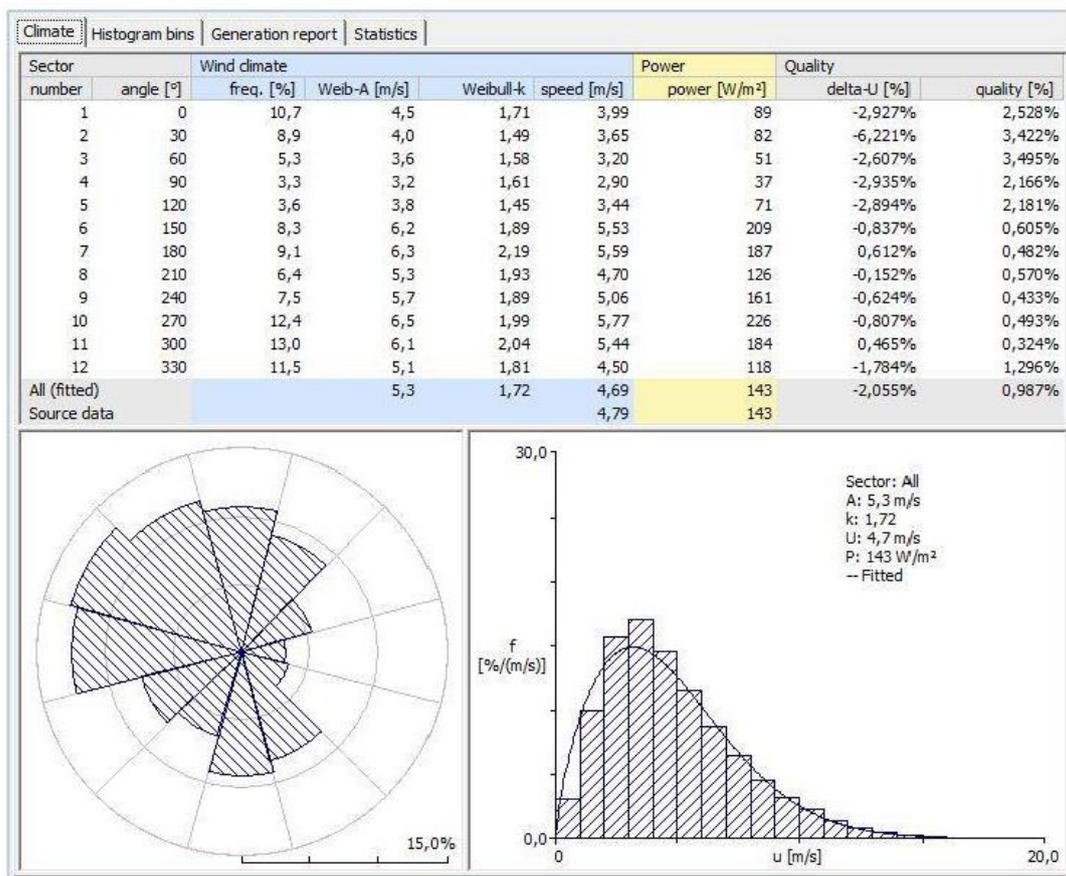


Figura 4-7. Dati MERRA-2 (2010-2019), Rosa dei venti e Distribuzione di Weibull

Inoltre, dalla simulazione effettuata per la stima della producibilità annua dell'impianto eolico, il sito nel territorio di Marsala nella località contrada Messinello è risultato, da un punto di vista anemologico, particolarmente indicato per lo sfruttamento della risorsa eolica.

La Tabella seguente 4-5 riassume i risultati ottenuti dalla stima della producibilità annua dell'impianto eolico Messinello, descritta nel dettaglio nell'elaborato Rel.04 Studio anemologico.

Tabella 4-5. Scheda riassuntiva della producibilità annua

PRODUCIBILITA' LORDA ANNUA DI ENERGIA STIMATA	123246 MWh/anno
PRODUCIBILITA' ANNUA DI ENERGIA STIMATA AL NETTO DELLE PERDITE DI SCIA	117655 MWh/anno
PRODUCIBILITA' NETTA ANNUA DI ENERGIA STIMATA	109654 MWh/anno
NUMERO ORE EQUIVALENTI	3277 h equivalenti/anno
RAPPORTO ENERGIA ANNUA/SUP. SUOLO OCCUPATA	4,8 MWh/anno/m <sup>2</sup>

#### 4.4.4 Infrastrutture elettriche

Le parti principali costituenti l'impianto elettrico sono:

- le unità di produzione di energia elettrica (aerogeneratori), descritti al precedente paragrafo;
- i collegamenti in cavo interrato MT a 30 kV fra gli aerogeneratori e la cabina di trasformazione utente 30 kV/36 kV;



©Tecnovia® S.r.l

Studio di Impatto Ambientale  
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di  
potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"

MESSINELLO Rel.06.3 Studio di  
Impatto Ambientale - Quadro di  
riferimento progettuale

- cabina utente contenente i quadri BT e MT, la cabina scada, trasformatore per servizi ausiliari, e apparecchiatura di misura (AdM);
- sistema di accumulo, costituito da 4 vani accumulatori (container/cabina) contenenti i dispositivi di accumulo dell'impianto, posati in opera in prossimità di ciascun aerogeneratore, (si vedano gli elaborati Tav.08 Planimetria generale impianto e Tav.44 Particolare sistema di accumulo);
- la nuova sezione (o stallo) arrivo produttore a 36 kV della nuova Stazione Elettrica RTN 220 kV denominata "Partanna 2", inserita in entra – esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore – Partanna". Detta stazione sarà inoltre collegata, tramite un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento della RTN con la stazione 220 kV di Partanna;
- cavidotto interrato a 36 kV di collegamento tra la nuova cabina di trasformazione utente 30 kV/36 kV e la sezione 36 kV della SE Partanna 2;

e, infine, in termini di opere di potenziamento della Rete Elettrica Nazionale previste dalla soluzione tecnica formulata per l'impianto in oggetto da Terna S.p.A.:

- ampliamento della stazione elettrica a 220 kV di Partanna.

Gli impianti, le apparecchiature e i dispositivi elettrici saranno progettati, realizzati ed installati in conformità alle seguenti norme e disposizioni di legge vigenti:

- CEI 64-8, CEI 81-1, CEI 81-3, CEI 81-8, CEI 0-2, CEI 0-3 (per impianti elettrici in generale);
- CEI 11-20 (per connessione alla rete);
- CEI 11-1 (per impianti di terra);
- CEI 20-21, CEI 11-17, DPR 16/12/ 92 N. 945 con successivi chiarimenti e deroghe, CEI EN 50086-2-4 (per cavidotti e cavi);
- DPR 547/55, DPR 164/56, DPR 303/56, L. 46/90 ed attuativi, D.Lgs 626/94 con modifiche ed attuativi, D.Lgs 81/08 con modifiche ed attuativi (per sicurezza sul lavoro).

#### **4.4.4.1 Opere elettriche di collegamento tra gli aerogeneratori e la nuova Stazione Elettrica (SE) 220 kV "Partanna 2"**

L'impianto eolico, come spiegato nei precedenti paragrafi, sarà interconnesso tramite un cavidotto interrato MT a 30 kV alla cabina utente e da qui alla cabina di trasformazione utente che eleva la tensione di progetto a 36 kV. Da qui dunque, passando nuovamente dalla cabina utente, tramite cavo interrato 36 kV sarà realizzato il collegamento alla sezione 36 kV della nuova Stazione Elettrica (SE) 220 kV "Partanna 2" di Terna S.p.A.

Tale stazione sarà inoltre collegata, tramite un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento della RTN con la stazione 220 kV di Partanna, previo ampliamento della stazione a 220 kV di Partanna. (si vedano gli elaborati Rel.02 Relazione tecnica elettrica, Rel.03 Relazione di calcolo linee elettriche, Tav.01 Inquadramento su cartografia IGM, Tav.02 Inquadramento su CTR, Tav.08 Planimetria generale di impianto, Tav.30 Impianto di terra).

Si precisa che il cavidotto 36 kV interrato dalla cabina di trasformazione utente alla sezione 36 kV della SE Partanna 2 per il collegamento dell'impianto eolico Messinello alla RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima SE costituisce impianto di rete per la connessione a cura di Terna S.p.A.

Il tracciato del cavidotto MT a 30 kV è stato studiato in modo da sfruttare il più possibile il percorso di strade e paesaggi agricoli in terra battuta esistenti e le nuove strade di accesso agli

aerogeneratori, minimizzando l'attraversamento di terreni agricoli, come si evince dalla seguente Figura 4-8, e dagli elaborati di progetto "Tav.33 Planimetria generale cavidotti" e "Tav.34 Cavidotto – Sezione di scavo tipo".

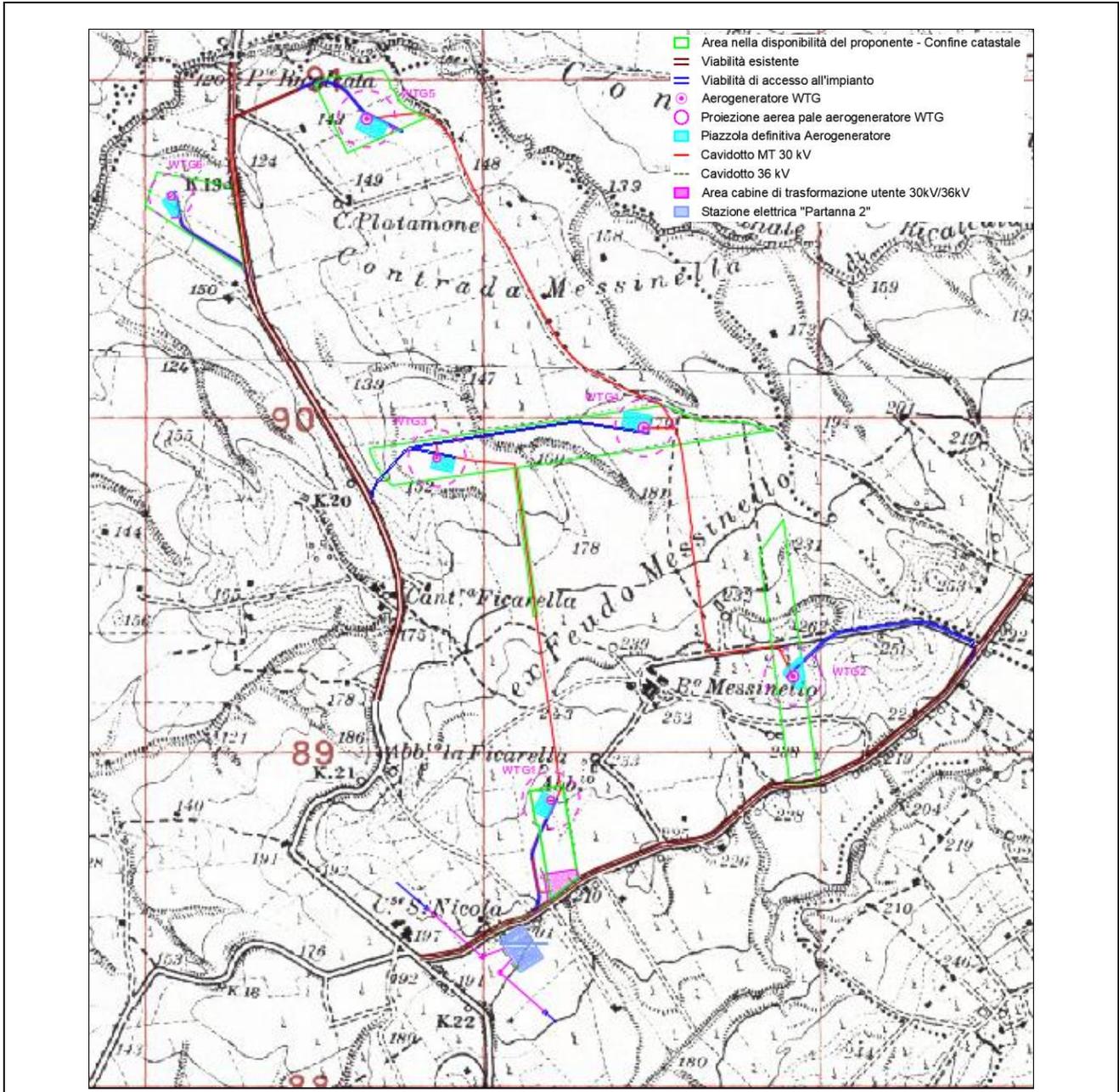


Figura 4-8. Corografia IGM con indicazione cavidotti

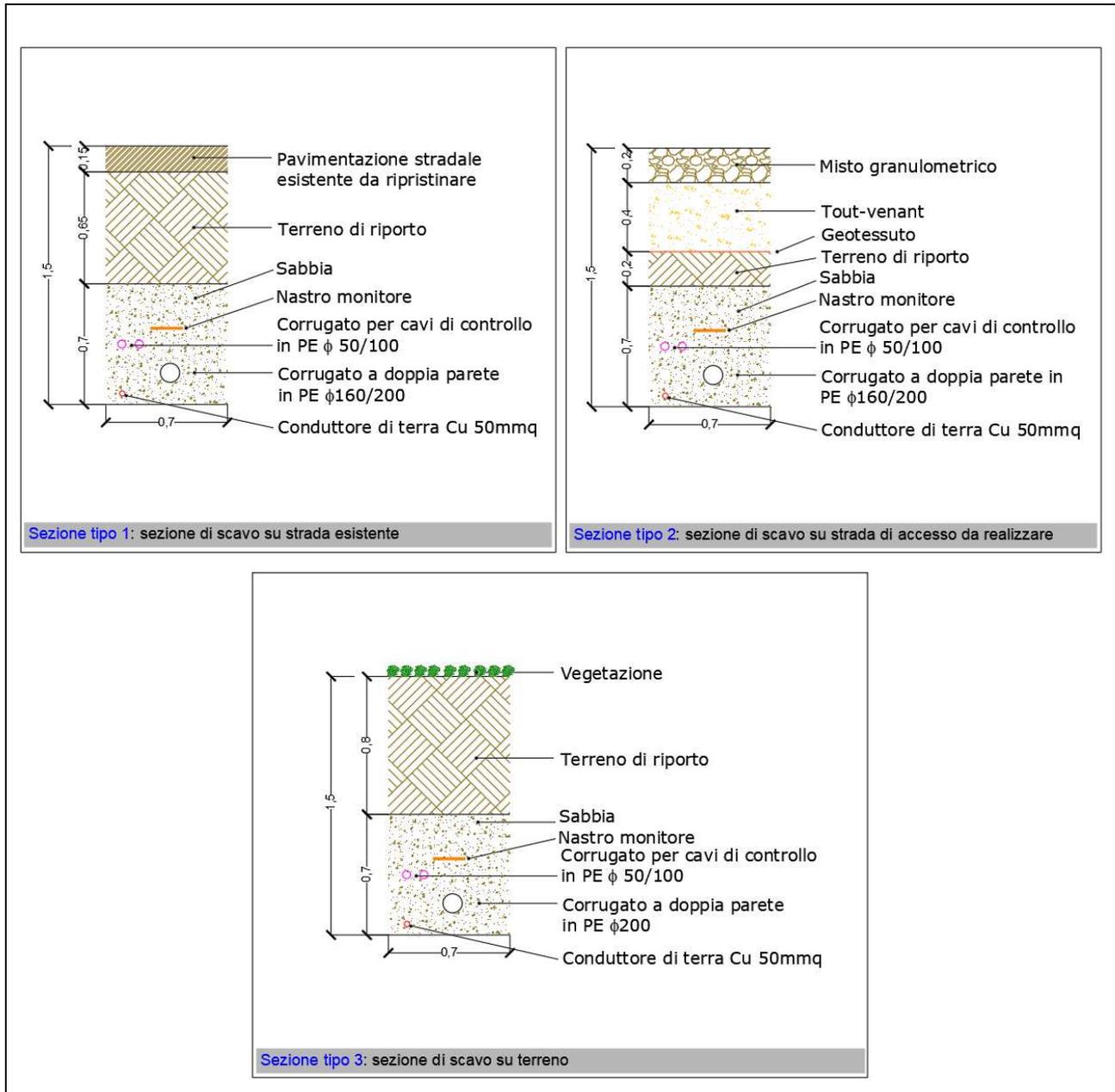


Figura 4-9. Sezione di scavo tipo per cavidotti

I cavi utilizzati saranno del tipo con conduttori in corda compatta di rame stagnato, con isolamento in mescola elastomerica reticolata di qualità G7 rispondente alle Norme CE 20-11, provvisti di strati semiconduttivi interni ed esterni all'isolante primario, lo schermo metallico sarà costituito da fili di rame avvolti ad elica, la guaina esterna è costituita da una mescola termoplastica in PVC di qualità RZ di colore rosso.

Il sistema di linee interrate a servizio dell'impianto eolico Messinello, che come scritto prima segue per la quasi totalità il percorso della viabilità esistente e delle strade di accesso all'impianto, è realizzato con le seguenti modalità (si veda l'elaborato "Rel.02 Relazione Tecnica Elettrica"):

- scavo a sezione ristretta obbligata (trincea) con dimensioni di circa 60 x 150 cm di altezza (un solo cavo tripolare MT);



©Tecnovia® S.r.l

Studio di Impatto Ambientale  
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di  
potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"

MESSINELLO Rel.06.3 Studio di  
Impatto Ambientale - Quadro di  
riferimento progettuale

- letto di sabbia di circa 10 cm, per la posa delle linee MT;
- tubazioni in PVC, idonee per il contenimento di cavi MT 30 kV, diametro 160/200 mm;
- cavi tripolari MT 30 kV, collocati all'interno delle tubazioni protettive di contenimento;
- rinfilanco e copertura delle tubazioni PVC (contenenti i cavi MT) con sabbia, per almeno 10 cm;
- corda nuda in rame, per la protezione di terra, e tubazioni PVC per il contenimento dei cavi di segnale e della fibra ottica, posati direttamente sulla sabbia, all'interno dello scavo;
- riempimento per almeno 20 cm con sabbia;
- nastro in PVC di segnalazione;
- rinterro con materiale proveniente dallo scavo o con materiale inerte.

#### 4.4.4.2 Impianto di utenza per la connessione

La modifica sostanziale data dall'adeguamento del progetto al nuovo standard di connessione alla RTN a 36 kV riguarda l'impianto di utenza a cura del proponente che non prevedrà più la realizzazione della Sotto Stazione Elettrica Utente, bensì di una cabina di trasformazione utente che eleva la tensione di progetto da 30 kV a 36 kV, e inoltre il collegamento, mediante un cavidotto interrato a 36 kV, tra la suddetta cabina di trasformazione utente 30 kV/36 kV e la sezione 36 kV della SE Partanna 2, avente lunghezza di circa 480 m.

Di seguito si mostra graficamente il confronto tra l'impianto di utenza:

- come da soluzione tecnica minima generale (STMG) accettata formalmente in data 12/02/2020 e descritta nel progetto definitivo presentato dalla società proponente e acquisito il 24/12/2020 con nota prot. 108778/MATTM dal Ministero della Transizione Ecologica;
- a seguito della STMG ricevuta in data 20/12/2021, adeguata su richiesta di modifica del preventivo di connessione da parte del proponente al nuovo standard di connessione alla RTN a 36 kV, accettata formalmente in data 26/01/2022 e costituente la presente variante di progetto.



	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

#### 4.4.4.3 Impianto di Rete

L'impianto di rete, come da soluzione tecnica proposta dal Gestore di Rete adeguata al nuovo standard di connessione alla RTN a 36 kV e accettata formalmente dal Proponente in data 26/01/2022, prevede la realizzazione di una nuova sezione (o stallo) arrivo produttore a 36 kV della nuova Stazione Elettrica RTN 220 kV denominata "Partanna 2", inserita in entra – esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore – Partanna".

Detta stazione sarà inoltre collegata, tramite un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento della RTN con la stazione 220 kV di Partanna, previo ampliamento della stazione a 220 kV di Partanna.

La connessione dell'impianto di produzione direttamente ad uno stallo a tensione pari a 36 kV comporta la modifica sostanziale dell'impianto di utenza a cura del proponente, in quanto non vi è più la necessità di realizzare la Sotto Stazione Elettrica Utente che eleva la tensione di progetto al valore di 220 kV. Piuttosto verrà installata una cabina di trasformazione di dimensioni ridotte rispetto a quelle di una Sotto Stazione Elettrica Utente, che converte il valore di Media Tensione di progetto (30 kV) a 36 kV.

Questo aspetto è di rilevata importanza da un punto di vista ambientale, visivo e paesaggistico in quanto:

- verrà occupata una superficie inferiore del suolo: rispetto alla superficie occupata dalla SSE Utente di circa 11.000 m<sup>2</sup>, verrà interessata una superficie pari a circa 1600 m<sup>2</sup>, con conseguente riduzione del volume di terreno scavato;
- non saranno installate opere elettromeccaniche in AT di importanti dimensioni, quali barre e stalli, che potrebbero provocare una variazione della percezione visiva del paesaggio circostante.

L'impianto di rete per la connessione svolge servizio di pubblica utilità: a termine della vita utile degli impianti di produzione, l'impianto di rete per la connessione non verrà smantellato. Per maggiori informazioni circa la STMG adeguata al nuovo standard di connessione relativa all'impianto si rimanda agli elaborati di progetto "Rel.01 Relazione Generale" e "Rel.35 Progetto opere di rete".

#### 4.4.4.4 Opere civili

La realizzazione dell'impianto eolico Messinello comporta la realizzazione delle seguenti opere ed infrastrutture:

- strutture di fondazione;
- viabilità di servizio agli aerogeneratori;
- piazzole di servizio agli aerogeneratori;
- posa cavidotti interrati;
- opere di difesa idraulica.

Di seguito verranno descritte in sintesi le principali opere da realizzarsi, rimandando agli elaborati del progetto definitivo il dettaglio delle stesse.

#### 4.4.4.5 Strutture di fondazione

Le strutture di fondazione degli aerogeneratori, salvo diverse indicazioni da prendere in considerazione durante la fase di progetto esecutivo, saranno realizzate con una platea a sezione circolare del diametro di circa 20 m ed altezza variabile da 0,75 m nella parte perimetrale a 2,5 m nella parte centrale a contatto con l'aerogeneratore. La piastra sarà fondata su 24 pali trivellati in opera del diametro di 1,20 m con profondità di infissione di 30 m. Il collegamento all'aerogeneratore sarà assicurato da una virola in acciaio. Il calcestruzzo utilizzato per le opere di fondazione ed in

elevazione sarà almeno di classe C25/30 per i pali e C28/35 per la piastra. Le barre di acciaio da utilizzare come armature saranno del tipo B450C.

Per quanto riguarda invece la cabina di trasformazione utente 30 kV/36 kV ed in generale tutti i cabinati dell'impianto, essi saranno posati su fondazioni prefabbricate, previo tracciamento dell'impronta della platea. La profondità di scavo per realizzare la fondazione sarà di circa 1 m.

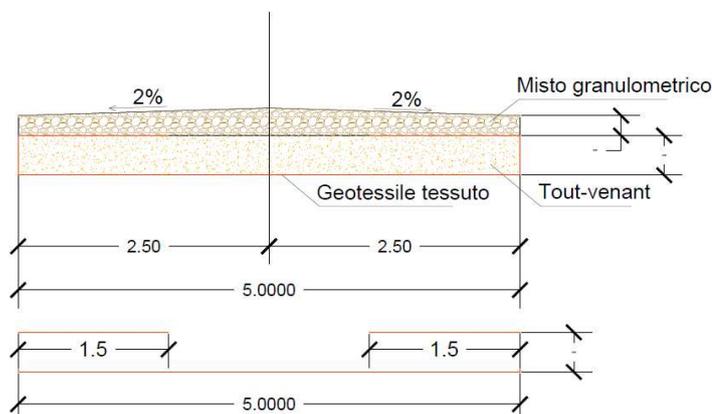
#### 4.4.4.6 Viabilità di servizio agli aerogeneratori

La viabilità di progetto interna al parco eolico avrà una larghezza della carreggiata pari a 5,00 m, al netto di allargamenti necessari al transito dei mezzi speciali di trasporto delle pale e delle sezioni della torre. Il cassonetto stradale sarà di tipo drenante con tout venant di cava dello spessore di 40 cm posato su geotessile con sovrastante strato in misto granulometrico stabilizzato dello spessore di 20 cm (si veda l'elaborato "Tav.23 Sezione stradale tipo"). Il pacchetto fondale sarà compattato. Per ciascun nuovo asse stradale di progetto si seguirà per quanto possibile il profilo plano-altimetrico di fatto, modificando i tratti con pendenze irregolari al fine di non alterare lo stato attuale dei luoghi. I tratti stradali di nuova realizzazione saranno in futuro utilizzati per la manutenzione degli aerogeneratori, lungo i confini particellari catastali, riducendo al minimo l'impatto sui terreni di proprietà privata.

Il materiale terroso proveniente dagli scavi sarà riutilizzato per i compensi ed il riempimento degli stessi; quello di risulta trasportato e smaltito presso discariche autorizzate. Oltre alla viabilità di progetto permanente si eseguiranno interventi temporanei di adeguamento per alcuni tratti della viabilità esistente, ad esempio allargamenti e bypass, da prevedere durante la fase di cantiere e nel caso di manutenzione straordinaria (si vedano gli elaborati "Tav.16 Viabilità esterna – Inquadramento cartografico generale degli interventi previsti", e "Rel.23 Transport Road Survey Report"). Tali interventi temporanei saranno dismessi alla fine dei lavori di trasporto e montaggio degli aerogeneratori ed eventualmente, al termine della manutenzione straordinaria. La manutenzione ordinaria avverrà, con le strade di accesso definitive che potranno essere utilizzate da normali mezzi di trasporto.

Le fasi lavorative previste per la viabilità consistono in sintesi:

- 1) Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale;
- 2) Formazione del sottofondo costituito dal terreno naturale o di riporto, sul quale sarà messa in opera la soprastruttura stradale costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- 3) Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo ed è costituito da un opportuno misto granulare;
- 4) Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli.



	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di</b> <b>potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

*Figura 4-11. Sezione stradale tipo*

Per visualizzare il tracciato della viabilità di servizio degli aerogeneratori si vedano gli elaborati di progetto "Tav.18 Planimetria strada di accesso" e "Tav.22 Planimetria d'insieme strada di accesso e piazzole definitive".

#### **4.4.4.7 Piazzole di servizio agli aerogeneratori**

Si prevede la costruzione di piazzole temporanee di forma poligonale per il montaggio degli aerogeneratori ed eventuale manutenzione straordinaria degli stessi. Come le strade saranno dotate di uno strato di fondazione con tout venant di cava dello spessore di 40 cm posato su geotessile con sovrastante strato in misto granulometrico stabilizzato dello spessore di 20 cm. Le suddette piazzole saranno realizzate secondo le seguenti fasi lavorative:

- Asportazione di un primo strato di terreno vegetale;
- Asportazione o rinterro dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
- Compattazione del piano di posa della massicciata;
- Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da tout venant di cava dello spessore di 40 cm posato su geotessile con sovrastante strato in misto granulometrico stabilizzato dello spessore di 20. Il pacchetto fondale sarà compattato.

Dopo la fase di montaggio degli aerogeneratori, la superficie di ciascuna piazzola sarà ridotta attraverso la dismissione parziale delle stesse ed il ripristino dell'andamento naturale del terreno. La piazzola definitiva sarà mantenuta piana e carrabile, allo scopo di consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione. La parte eccedente utilizzata nella fase di cantiere che verrà ripristinata con riporto di terreno vegetale, sarà nuovamente destinata all'attività agricola o alla semina di specie erbacee. Nel caso eventuale di una manutenzione straordinaria, le piazzole temporanee verranno ripristinate solamente per il tempo necessario alla manutenzione, terminata la quale il terreno tornerà alla sua destinazione d'uso.

Per visualizzare le planimetrie delle piazzole di servizio degli aerogeneratori si vedano gli elaborati di progetto "Tav.19 Planimetria piazzola aerogeneratore fase di realizzazione impianto", "Tav.20 Planimetria piazzola aerogeneratore definitiva" e "Tav.22 Planimetria d'insieme strada di accesso e piazzole definitive".

#### **4.4.4.8 Rete cavidotti interrati**

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro tramite cavidotto interrato MT. I cavi saranno posti ad una profondità minima di 1,30 m dal piano di campagna e lo scavo avrà un'ampiezza pari a 0,70 m.

Le interconnessioni dei singoli aerogeneratori con la cabina di trasformazione utente e le caratteristiche tecniche dei cavi previsti risultano dallo schema elettrico unifilare. Nei punti di intersezione tra la rete in cavo ed infrastrutture esistenti (condotte irrigue, canali, tombini stradale, sottoservizi, ecc.) si prevede l'utilizzo di mensole installate lungo le infrastrutture esistenti in cui posare il cavo, oppure l'interramento del cavo nel terreno adiacente alla strada. Ove ciò non fosse possibile, si prevede l'utilizzo della tecnica T.O.C. (perforazione orizzontale teleguidata).

Tra le tecniche "No dig" la T.O.C. risulta essere la meno invasiva e consente di eseguire tratte relativamente lunghe. L'impiego di questo tipo di tecnica, nel caso di specie per i cavidotti elettrici, rende possibile l'eventuale attraversamento di criticità tipo corsi d'acqua, opere d'arte e altri ostacoli come sottoservizi, senza onerose deviazioni ma soprattutto senza alcuna movimentazione di terra all'interno dell'area critica di particolare interesse.

#### 4.4.4.9 Opere di difesa idraulica

In merito alla regimentazione delle acque meteoriche si evidenzia che la natura delle opere sopra descritte e le condizioni geologiche generali del sito non richiedono un vero e proprio sistema di smaltimento delle acque reflue.

Nella fase di esercizio dell'impianto, in condizioni di normale piovosità, non sono da temere fenomeni di erosione superficiale incontrollata in quanto tutte le opere civili definitive (strade di accesso e piazzole di servizio agli aerogeneratori) saranno realizzate con materiale drenante e mai asfaltate.

Si fa presente che, dall'inquadramento delle opere in progetto sui reticoli idrografici, due elementi idrici della rete idrografica del Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051) saranno interessati, ciascuno di essi per un solo tratto, da attraversamenti con la strada di accesso all'aerogeneratore WTG 3 (ATTRAVERSAMENTO 1) e da attraversamenti con la strada di accesso all'aerogeneratore WTG 4, e con il cavidotto interrato MT di collegamento tra la WTG 4 e la WTG 3 (ATTRAVERSAMENTO 2), come si evince dalla seguenti Figure 4-12, 4-13 e 4-14.

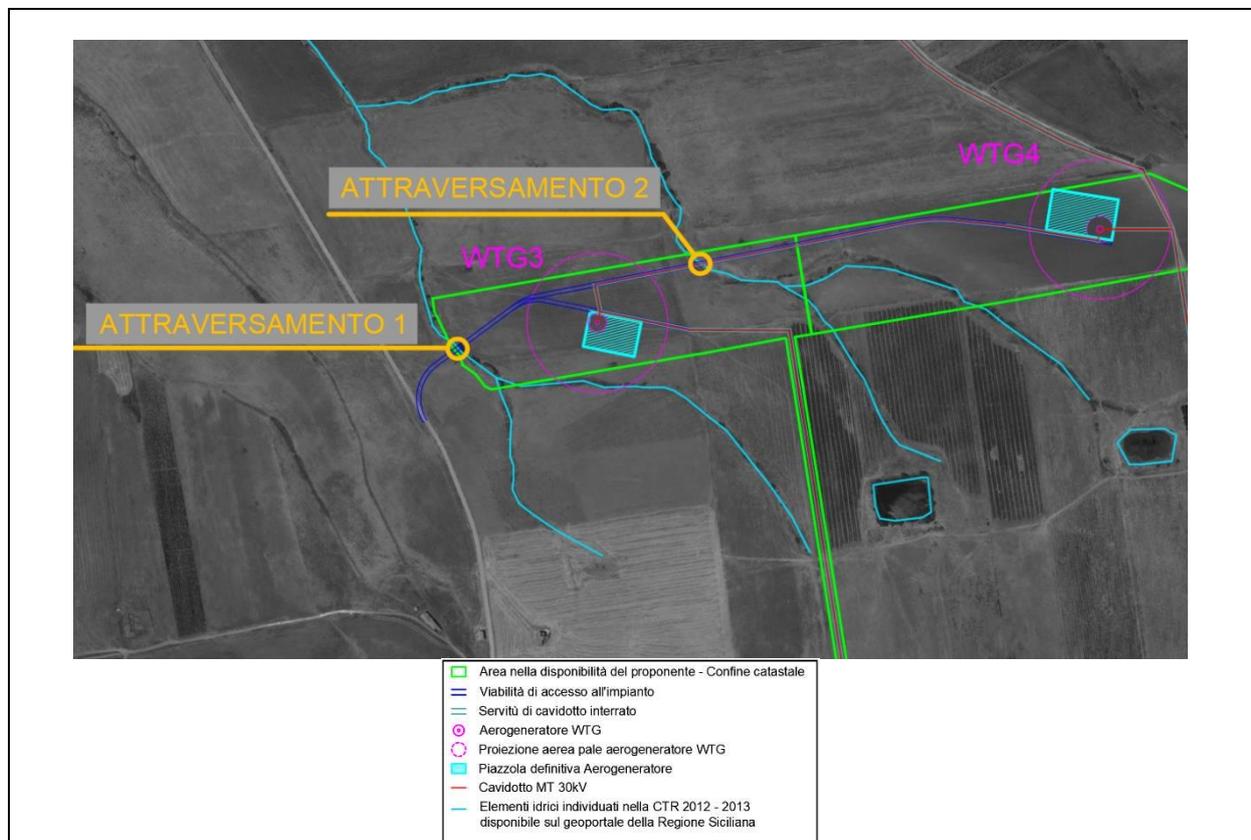


Figura 4-12. Attraversamento delle opere in progetto con gli elementi idrici del reticolo idrografico

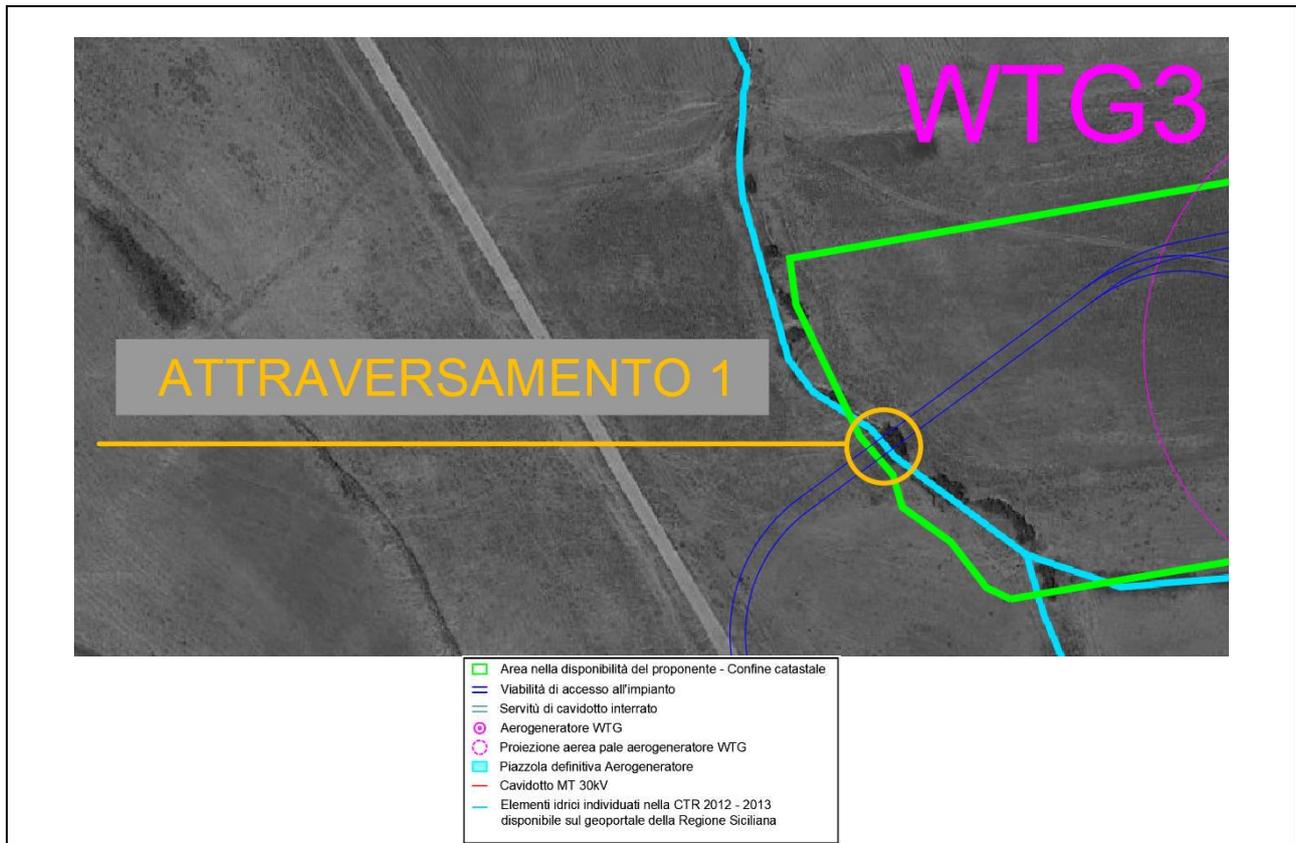


Figura 4-13. Inquadramento ATTRAVERSAMENTO 1

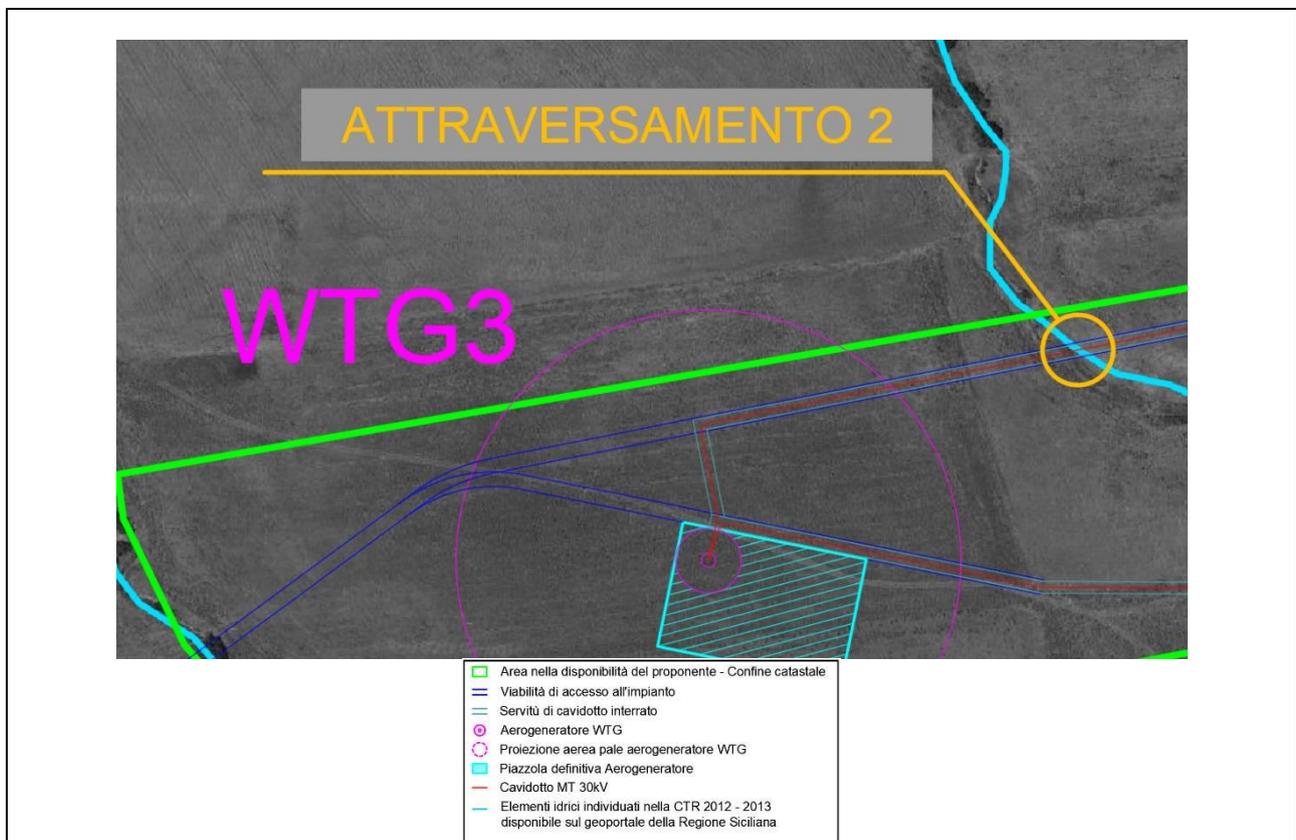


Figura 4-14. Inquadramento ATTRAVERSAMENTO 2

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

I due elementi idrici del reticolo idrografico del Bacino Idrografico del Fiume Birgi interessati sia dall'ATTRAVERSAMENTO 1 che dall'ATTRAVERSAMENTO 2 sono classificati, secondo il metodo di Horton-Strahler, come rami della rete idrografica di ordine 2. Essi sono ben distanti dall'asta fluviale principale del bacino idrografico, motivo per cui il contributo di portata di tali corsi d'acqua all'asta fluviale principale, e dunque alla sezione di chiusura del bacino idrografico, è marginale. Questa ipotesi è stata confermata durante il sopralluogo effettuato nei mesi di agosto e novembre dell'anno 2020, in cui è stato osservato che detti elementi idrici, allo stato attuale, si presentano come piccoli rigagnoli con scarsissima portata e nelle sole occasioni di precipitazioni concentrate. Data la scarsissima portata osservata degli elementi idrici esaminati, il trasporto solido di materiale fino lungo gli alvei di tali corsi d'acqua è stato ritenuto di limitata entità.

Dunque, ciascuno dei due rami di ordine 2 saranno interessati da un attraversamento (ATTRAVERSAMENTO 1 e ATTRAVERSAMENTO 2) di piccola entità e non superiore a 5 m di lunghezza.

Tuttavia, per entrambi gli attraversamenti è stata prevista l'installazione di opere idrauliche, quali strutture in calcestruzzo rivestite in pietra locale, aventi dimensioni tali da fare defluire i due corsi d'acqua senza alcuna alterazione idraulica del loro regime naturale e tali da non ostruire l'eventuale trasporto solido di materiale fino.

Inoltre, per l'installazione del cavidotto interrato MT 30 kV di collegamento si prevederà, per il tratto di intersezione con l'elemento idrico, l'utilizzo della tecnica T.O.C. (perforazione orizzontale teleguidata) la quale, tra le tecniche "No dig", risulta essere la meno invasiva, rendendo così possibile l'attraversamento di criticità tipo corsi d'acqua senza onerose deviazioni ma soprattutto senza alcuna movimentazione di terra all'interno dell'area critica di particolare interesse.

Per maggiori approfondimenti circa l'inquadramento delle opere di impianto sui bacini idrografici e sulle opere idrauliche che verranno installate per gli ATTRAVERSAMENTI 1 e 2, si rimanda agli elaborati "Rel.22 Relazione descrittiva delle opere di impianto su bacini idrografici", "Rel.24 Relazione idrologica e idraulica" e "Tav.38 Particolare opere di regimazione idraulica".

#### **4.4.5 Terre e rocce da scavo**

Il presente paragrafo illustra il "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti". In esso vengono descritte le informazioni relative alle procedure da seguire, durante la fase esecutiva, per la corretta gestione delle terre e rocce da scavo e materiali da demolizione.

##### **4.4.5.1 Normativa di riferimento**

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, costituita dal sopracitato DPR 120/2017, prevede, in estrema sintesi, le seguenti tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- riutilizzo in situ tal quale di terreno non contaminato ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., ai fini dell'esclusione dell'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti;
- gestione delle terre e rocce da scavo come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184-bis del D. Lgs 152/2006 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- gestione delle terre e rocce da scavo come rifiuti.

Per il progetto dell'impianto eolico Messinello e delle relative opere accessorie e di connessione, si prevede il riutilizzo del terreno tal quale in situ.

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di</b> <b>potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

Infatti, l'art. 185 comma 1 lett. c) del D. Lgs 152/2006 e s.m.i. esclude dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti [...] *c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato.* [...]

Per le opere soggette a valutazione di impatto ambientale, come quella in esame, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui al sopracitato art. 185 comma 1 lett. c) del D. Lgs 152/2006 e s.m.i. è effettuata, ai sensi dell'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017, [...] *in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un << Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti >> che contenga:*

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

#### **4.4.5.2 Inquadramento geologico e geomorfologico del sito**

Dal punto di vista geologico generale, nell'intorno dell'area in cui saranno installati gli aerogeneratori affiorano terreni appartenenti all'intervallo cronostratigrafico che va dal Cretaceo sup. all'Attuale. In particolare, si tratta di terreni appartenenti ad una successione tipica della porzione di territorio della provincia di Trapani interessata dall'impianto eolico in oggetto, caratterizzato fondamentalmente da argille, marne sabbiose, marne, calcari marnosi e argilliti brune siltose. Per una trattazione maggiormente approfondita e per un'analisi dettagliata riguardante le stratigrafie si rimanda all'elaborato "Rel.05 Relazione Idrogeomorfologica".

#### **4.4.5.3 Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo**

L'utilizzo delle terre e rocce da scavo in situ riguarderanno le seguenti categorie di lavori:

- Sistemi di cavidotti MT;
- Viabilità e piazzole a servizio degli aerogeneratori;
- Impianto di utenza;
- Realizzazione vani accumulatori e tutte le tipologie di cabinati.

Di seguito sono riportate le Tabelle 4-6 e 4-7 in cui si stimano rispettivamente il quantitativo di scotico vegetale e terreno scavato per la realizzazione degli aerogeneratori, delle piazzole e strade a loro servizio e dell'impianto di utenza.

Il terreno scavato per le precedenti operazioni sarà riutilizzato previa analisi di conformità con le CSC o, eventualmente, sarà conferito in discarica

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di</b> <b>potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

Tabella 4-6

SCOTICO VEGETALE		
Scavato [m <sup>3</sup> ]	Da conferire a discarica [m <sup>3</sup> ]	Da riutilizzare previa analisi di conformità [m <sup>3</sup> ]
10092,0	4126,0	6266,0

Tabella 4-7

VOLUME TERRENO		
Scavato [m <sup>3</sup> ]	Da conferire a discarica [m <sup>3</sup> ]	Da riutilizzare previa analisi di conformità [m <sup>3</sup> ]
67841,18	26176,35	41664,83

Il volume scavato dello scotico vegetale, previa analisi di conformità, verrà riutilizzato in sito come materiale di concimazione del terreno e per rimodellare la superficie interessata temporaneamente dalle piazzole a servizio degli aerogeneratori durante la fase di realizzazione dell'impianto e renderla la più omogenea possibile.

Le fasi operative previste per la gestione del materiale scavato, dopo l'esecuzione dello scavo, sono le seguenti:

- stoccaggio in cumuli del materiale scavato in aree dedicate. Le aree di stoccaggio saranno definite, in fase di progettazione esecutiva, in aree in prossimità degli scavi dislocate in posizione strategica;
- effettuazione di campionamento dei cumuli ed analisi dei terreni ai sensi della norma UNI EN 10802/04.

Pertanto, come riportato in precedenza, in funzione degli esiti degli accertamenti delle qualità ambientali, le terre e rocce da scavo risultate conformi alle CSC saranno riutilizzate in situ per le operazioni di reinterro. Mentre le terre e rocce da scavo eventualmente non conformi alle CSC e quelle non riutilizzabili in quanto eccedenti, saranno accantonate in apposite aree dedicate e, successivamente, caratterizzate ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato. Per approfondire la tematica relativa alle terre e rocce da scavo, si rimanda all'elaborato di progetto "Rel.32 Piano Preliminare di Utilizzo terre e rocce da scavo"

#### 4.4.5.4 Oneri di conferimento presso impianti di recupero o discariche

Sulla base del Prezzario Unico per i lavori Pubblici della Regione Siciliana, anno 2019, *"// trasporto delle materie, provenienti dagli scavi e dalle demolizioni, a rifiuto alle discariche del Comune in cui si eseguono i lavori o alla discarica del comprensorio di cui fa parte il Comune medesimo, autorizzate al conferimento di tali rifiuti, o su aree preventivamente acquisite dal Comune ed autorizzate dagli organi competenti e per il ritorno a vuoto (escluso l'eventuale onere di accesso alla discarica, da compensarsi a parte), per ogni mq di scavo o demolizione misurato in sito e per ogni chilometro per le materie provenienti dagli scavi, o dalle demolizioni eseguite nell'area di intervento in ambito extraurbano, risulta pari a € 0,53"*.

Per quanto riguarda l'onere di accesso alla discarica per i rifiuti dei materiali da scavo e da demolizione è stimato preliminarmente un costo pari a circa 10 €/m<sup>3</sup>.

## 4.5 Alternative di progetto

In sede progettuale sono state esaminate diverse ipotesi, sia di tipo tecnico-impiantistico che di localizzazione, nonché la cosiddetta alternativa "zero", ossia la non realizzazione degli interventi in progetto.

Come scritto in precedenza, i criteri generali che hanno guidato le scelte progettuali si sono basati, ovviamente, su fattori quali le caratteristiche climatiche e anemometriche dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità (esistenza o meno di strade, piste), la disponibilità di infrastrutture elettriche vicine, il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, o da eventuali centri abitati, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento dei singoli aerogeneratori.

L'analisi delle alternative considerate, viene presentata di seguito.

### 4.5.1 Alternativa tecnico-impiantistica

Le alternative di processo o strutturali considerate hanno riguardato la scelta del modello di aerogeneratore e la definizione della viabilità di progetto. Lo sviluppo tecnologico ha determinato, negli ultimi anni, l'immissione sul mercato di modelli di aerogeneratori sempre più prestanti con aumento degli stessi in dimensioni e potenza: i modelli di aerogeneratore previsti nel progetto hanno le caratteristiche riportate nella seguente Tabella 4-8.

Tabella 4-8. Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori

Aerogeneratore	WTG 1	WTG 2	WTG 3	WTG 4	WTG 5	WTG 6
Modello (presunto)	SG 6.0 - 170	SG 3.4 - 132				
Potenza Nominale	6,0 MW	3,465 MW				
N° Pale	3	3	3	3	3	3
Tipologia Torre	Troncoconica	Troncoconica	Troncoconica	Troncoconica	Troncoconica	Troncoconica
Diametro Rotore	170 m	132 m				
Altezza Mozzo	115 m	165 m	100 m	165 m	165 m	84 m
Altezza al top	200 m	250 m	185 m	250 m	250 m	165 m

Nello specifico, gli aerogeneratori scelti hanno una maggiore efficienza per quanto riguarda la manutenzione, una logistica migliore, superiori potenzialità a livello di collocazione e, in ultima analisi, la possibilità di incrementare sensibilmente la producibilità contenendo gli impatti ambientali.

Tale alternativa è stata scelta in quanto garantisce la massima producibilità con il minore numero di macchine installate, con conseguente riduzione degli impatti sul paesaggio, anche in termini cumulativi. In particolare, la soluzione individuata limita in maniera significativa il possibile verificarsi dell'effetto selva e la co-visibilità di più aerogeneratori da punti di vista sensibili (si vedano gli elaborati Tav.40 Ambiti percettivi del paesaggio, Tav.41 La struttura percettiva del paesaggio, Tav.42 Overlapping MIVeMII con la struttura percettiva del paesaggio e Tav.43 Individuazione degli elementi visivo - percettivi del paesaggio). Inoltre, alla elevata dimensione del rotore corrisponde una più bassa velocità angolare di rotazione, determinando l'invarianza degli impatti acustici e un più basso rischio di collisione per l'avifauna.

Per quanto riguarda la viabilità di progetto, è stata preferita un'organizzazione dei tracciati viari interni al parco volta a completare, integrare e adeguare la viabilità esistente, garantendo in questo modo anche una migliore interconnessione tra le aree di interesse. Questo è stato possibile anche attraverso un attento studio delle possibili alternative di tracciato della viabilità di cantiere ed esercizio dell'impianto eolico Messinello (si vedano gli elaborati Tav.21 Planimetria d'insieme delle strade di accesso e delle piazzole in fase di realizzazione impianto e Tav.22 Planimetria d'insieme delle strade di accesso e delle piazzole definitive).



© Tecnovia® S.r.l

Studio di Impatto Ambientale  
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di  
potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"

MESSINELLO Rel.06.3 Studio di  
Impatto Ambientale - Quadro di  
riferimento progettuale

#### 4.5.2 Alternative di localizzazione

Nella scelta del sito sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica. L'individuazione delle aree non idonee alla costruzione ed esercizio degli impianti a fonte rinnovabile è stata prevista dal Decreto del 10 settembre 2010, che definisce criteri generali per l'individuazione di tali aree, lasciando la competenza alle Regioni per l'identificazione di dettaglio.

La Regione Sicilia, con Decreto Presidenziale 10 ottobre 2017 recante "*Definizione dei criteri ed individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica ai sensi dell'art. 1 della legge regionale 20 novembre 2015, n. 29, nonché dell'art. 2 del regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, legge regionale 10 maggio 2010, n. 11, approvato con decreto presidenziale 18 luglio 2012, n. 48*", ha provveduto all'attuazione del DM 10/09/2010 con l'individuazione delle aree e siti non idonei all'installazione di determinate tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio regionale; il progetto di variante non ricade all'interno di tali aree.

La presente proposta progettuale risulta compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 e attuati dal DPRS del 10/10/2017 n.26, in quanto gli aerogeneratori risultano completamente esterni alle seguenti aree:

- aree naturali protette nazionali;
- aree naturali protette regionali;
- siti di importanza comunitaria (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS);
- important bird area (IBA);
- siti UNESCO;
- beni culturali (ai sensi del Dlgs 42/2004, vincolo L.1089/1939);
- aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art. 136 del Dlgs 42/2004, vincolo L.1089/1939);
- aree tutelate per legge (art. 142 del Dlgs 42/2004): territori costieri fino a 300 m, laghi e territori contermini fino a 300 m, fiumi torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m, boschi con buffer di 100 m, zone archeologiche con buffer di 100m;
- aree a pericolosità idraulica;
- aree a pericolosità geomorfologica;
- coni visuali;
- area edificabile urbana.

Solamente un tratto di circa 12 m della strada di accesso all'aerogeneratore WTG 5 ed un tratto del segmento del cavidotto MT 30 kV WTG6 - WTG5 interrato prevalentemente su viabilità di pubblica utilità e sul suddetto tratto della strada di accesso interesseranno un'area vincolata ai sensi dell'art. 142 lett. c del D.Lgs. 42/2004 - fascia di rispetto di 150 m da un corso d'acqua.

Oltre ai suddetti elementi, di natura vincolistica, nella scelta del sito di progetto sono stati considerati altri fattori quali:

- adeguate caratteristiche anemometriche dell'area al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia;
- assenza di ostacoli presenti o futuri;



©Tecnovia® S.r.l

Studio di Impatto Ambientale  
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di  
potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"

MESSINELLO Rel.06.3 Studio di  
Impatto Ambientale - Quadro di  
riferimento progettuale

- la presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) ad una distanza dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo e su una linea RTN con ridotte limitazioni;
- viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- idonee caratteristiche geomorfologiche che consentano la realizzazione dell'opera senza la necessità di strutture di consolidamento di rilievo;
- una conformazione orografica tale da consentire allo stesso tempo la realizzazione delle opere temporanee, con interventi qualitativamente e quantitativamente limitati, e comunque mai irreversibili (riduzione al minimo dei quantitativi di movimentazione del terreno e degli sbancamenti) oltre ad un inserimento paesaggistico dell'opera di lieve entità e comunque armonioso con il territorio;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).

Dopo aver escluso le aree non idonee alla costruzione ed esercizio degli impianti a fonte rinnovabile, la scelta di possibili alternative di localizzazione del progetto tiene conto di alcuni fattori:

- vengono escluse le aree tutelate che comportano un difficile superamento normativo, anche a seguito di studi specialistici;
- a seguito della consultazione dei portali di valutazione ambientale del MiTE e dell'Ass.to del Territorio e dell'Ambiente della Regione Siciliana, vengono esclusi i siti su cui risultano autorizzati progetti di altri enti o siano state presentate istanze autorizzative, concluse o in corso di istruttoria;
- il principale obiettivo, nella ricerca di possibili scenari progettuali alternativi, è quello di massimizzare il rendimento dell'impianto eolico; si prediligono dunque quei siti la cui morfologia favorisca l'esposizione al vento. Si utilizzano, dunque, le mappe del DEM e le mappe di ventosità o atlanti eolici interattivi;
- si confrontano le alternative di localizzazione, prediligendo la soluzione più favorevole ad un ottimale funzionamento dell'impianto e che, nello stesso tempo, presenta minori criticità ambientali e paesaggistiche.

Si analizzano tre proposte progettuali, relative a siti potenzialmente favorevoli per l'esposizione al vento:

- 1) **alternativa n. 1**, in un'area ubicata su un crinale ad ovest del Torrente Bucari e parallelo ad esso, in località C.da Biddusa, nel comune di Marsala (TP);
- 2) **alternativa n.2**, in un'area del comune di Marsala (TP) che si insinua tra due rilievi collinari (Timpone Spartivento a sud e Montagnola della Borrانيا a nord) e che si estende da Borgo Zaffarana fino al Fiume della Marcanzotta, in direzione ovest.
- 3) **alternativa n.3 (alternativa di progetto)**, in una porzione di territorio compreso tra Fiumara Agezio – Canale delle Guarine e Torrente Iudeo, a nord della SP69 e distante circa 10 km dal nucleo storico di Salemi. E' un'area in cui, dal punto di vista della morfologia del suolo, convogliano diversi corridoi creati dalla prossimità reciproca di due rilievi collinari.

Alternativa di localizzazione 1

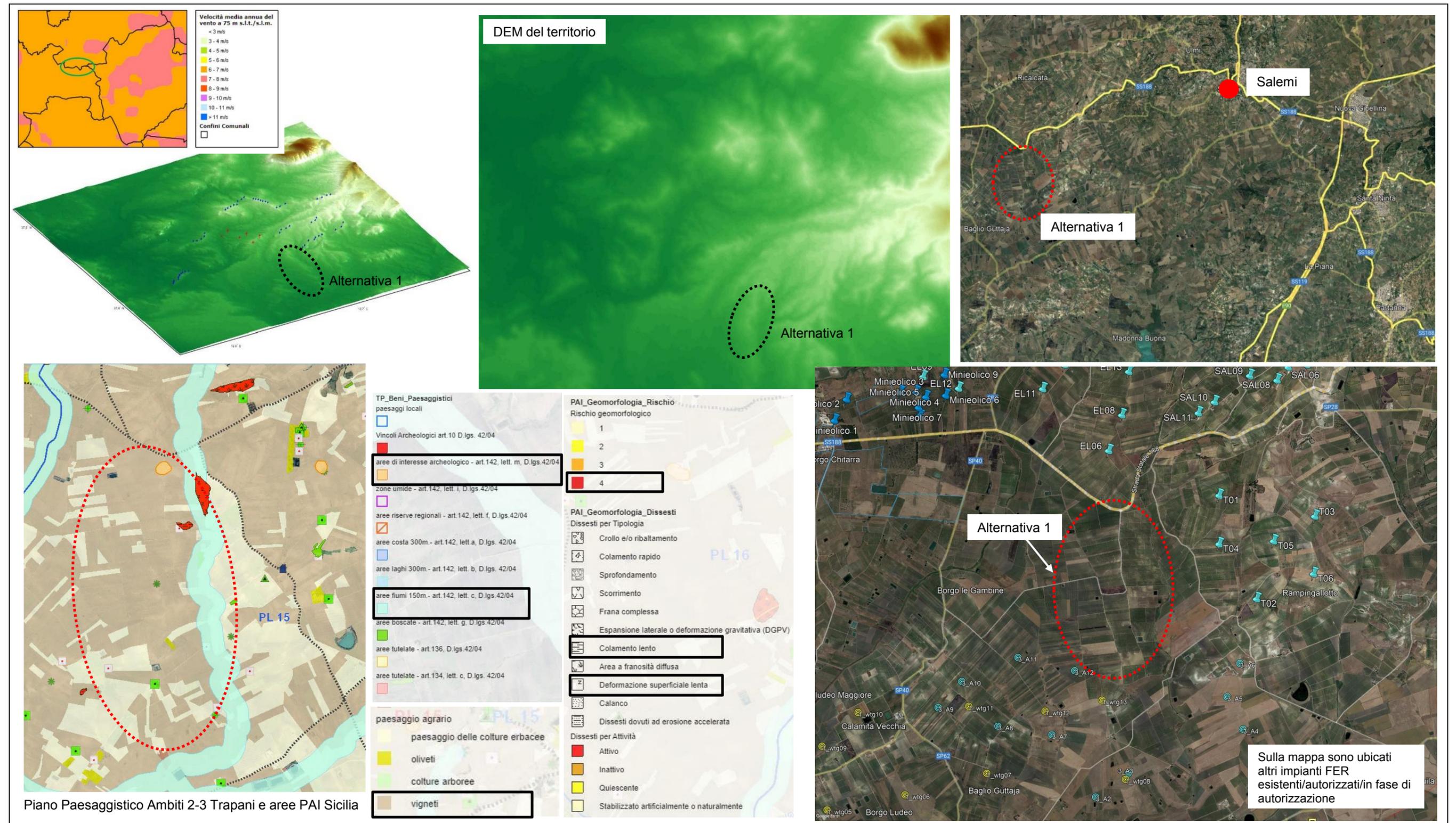


Figura 4-15. Studio cartografico per l'individuazione dell'alternativa di localizzazione 1

Alternativa di localizzazione 2

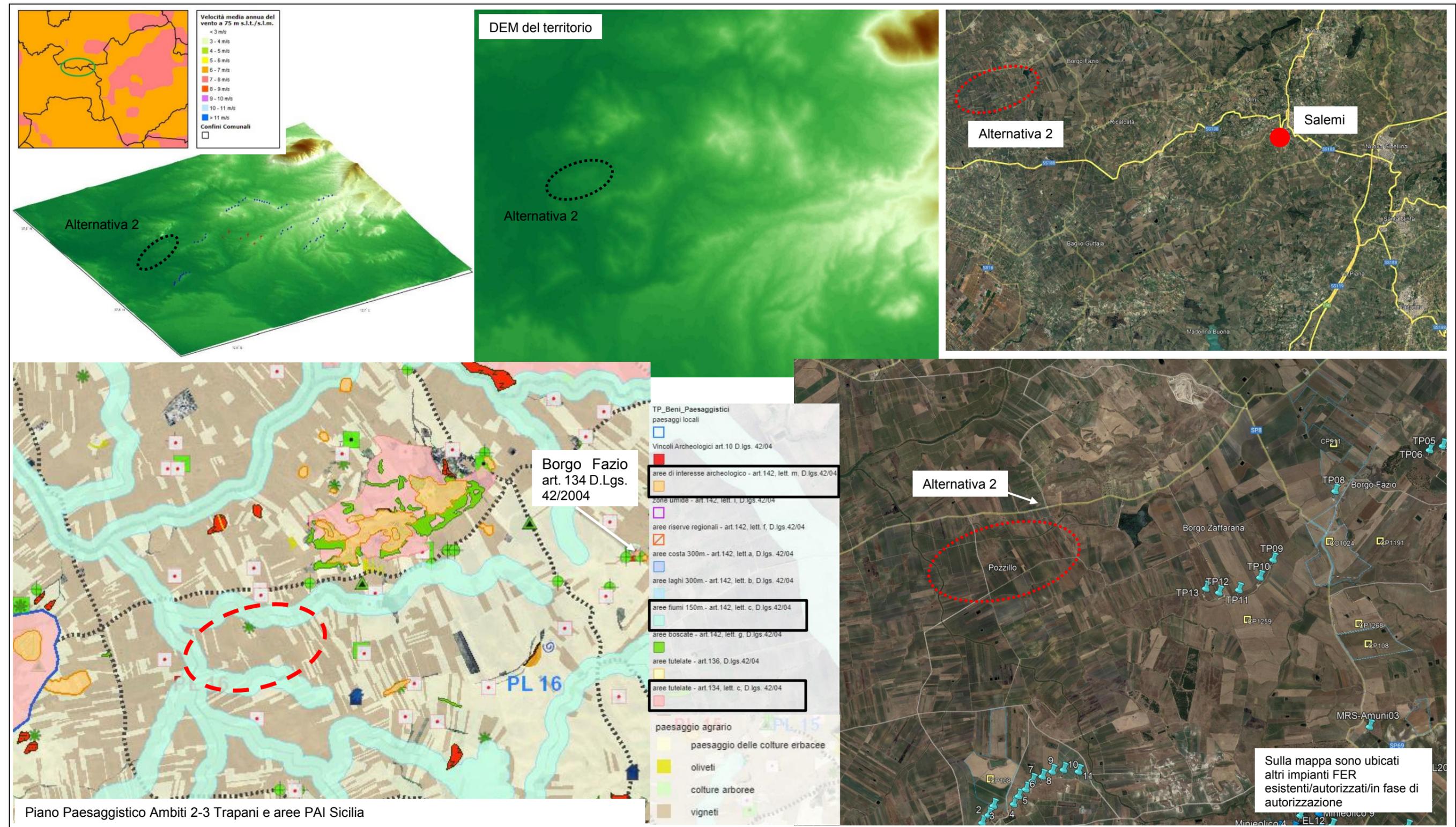
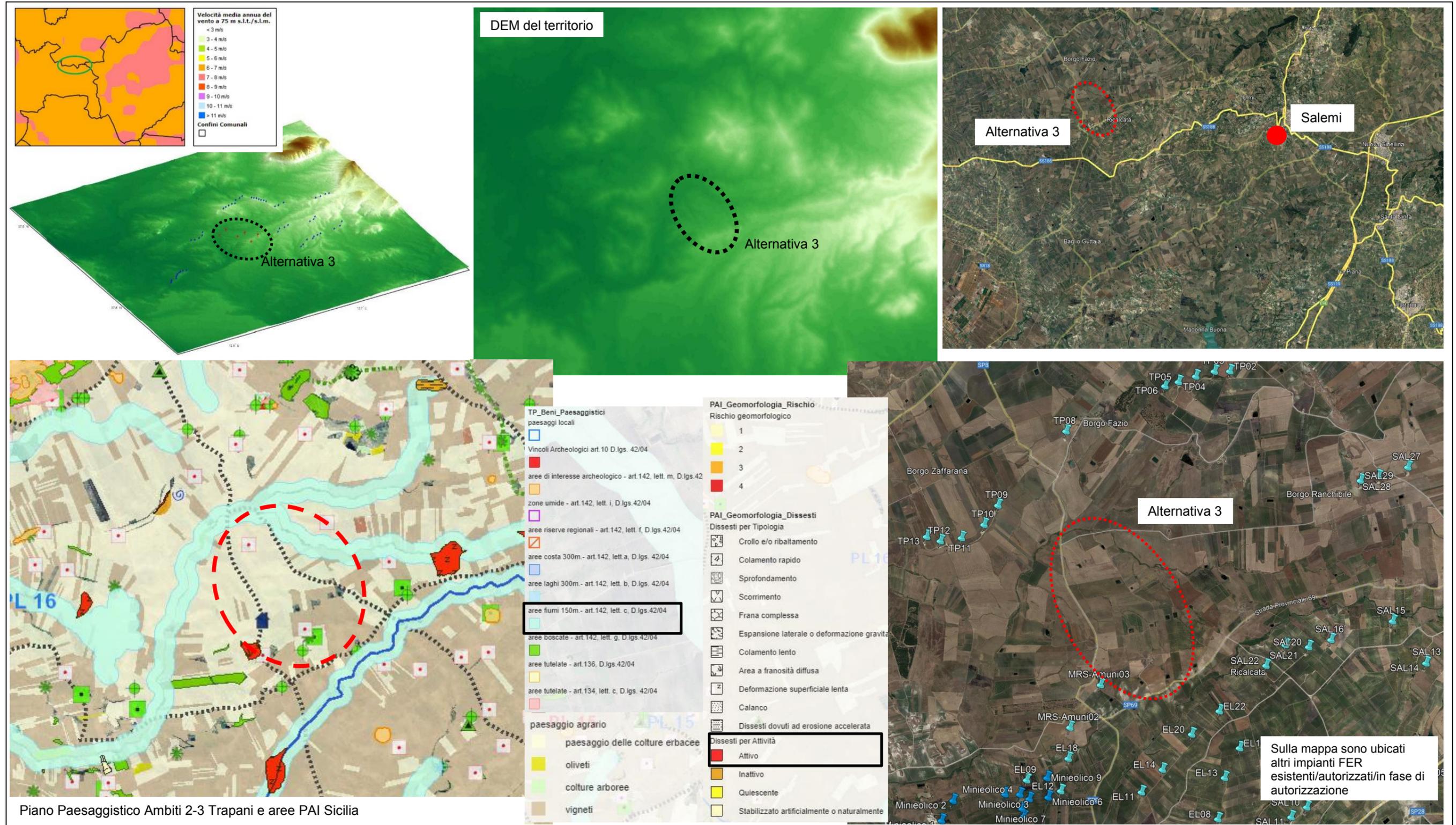


Figura 4-16. Studio cartografico per l'individuazione dell'alternativa di localizzazione 2

Alternativa di localizzazione 3



Sulla mappa sono ubicati  
 altri impianti FER  
 esistenti/autorizzati/in fase di  
 autorizzazione

Figura 4-17. Studio cartografico per l'individuazione dell'alternativa di localizzazione 3

Individuate le tre possibili alternative di localizzazione del progetto, con l'obiettivo di sfruttare il più possibile la ventosità dei luoghi, si confrontano i tre scenari sulla base di alcuni elementi determinanti per definire quale delle tre ubicazioni risulti essere la più vantaggiosa in termini di autorizzazioni da richiedere e di criticità ambientali e paesaggistiche del contesto di intervento:

- 1) presenza di beni paesaggistici (come fasce di rispetto di corsi d'acqua, aree boscate e siti archeologici) e di aree PAI, che richiederebbero studi specialistici per valutare la compatibilità del progetto con i luoghi,
- 2) ubicazione del progetto rispetto ad impianti FER di altri enti che risultino esistenti / autorizzati / in fase di autorizzazione, al fine di valutarne gli impatti cumulativi,
- 3) tipologia di paesaggio agrario, per la valutazione, ad esempio, la presenza di colture di pregio o colture storiche.

	<i>Presenza di beni paesaggistici e siti PAI</i>	<i>Ubicazione del progetto rispetto ad altri impianti FER presenti/autorizzati/in fase di autorizzazione</i>	<i>Tipologia di paesaggio agrario: presenza di colture di pregio o colture storiche</i>
<b>Alternativa n.1</b>	Presenza del sito di interesse archeologico C.da Biddusa, di un corso d'acqua (art. 142 lett. c del D.Lgs. 42/2004). Presenza di un'area PAI	L'area in oggetto è circondata da diversi impianti eolici autorizzati e in fase di autorizzazione	Paesaggio agrario dei vigneti
<b>Alternativa n.2</b>	Si tratta di un'area ridotta tra due corsi d'acqua (art. 142 lett. c D.Lgs. 42/2004), a ridosso di importanti aree tutelate ai sensi dell'art. 134 lett. c del D.Lgs. 42/2004 (aree parzialmente coincidenti con siti art. 142 lett. m del medesimo D.Lgs.)	Sono presenti alcuni parchi eolici in esercizio a più di 1 km di distanza dal sito individuato.	Prevalenza del paesaggio dei vigneti rispetto a quello delle colture erbacee
<b>Alternativa n.3 (alternativa di progetto)</b>	L'area considerata è delimitata da due corsi d'acqua (art. 142 lett. c del D.Lgs. 42/2004). Non sono presenti siti archeologici all'interno dell'area.	Sono presenti nel contesto diversi impianti eolici esistenti /autorizzati	L'area è caratterizzata prevalentemente dal paesaggio delle colture erbacee.

Fattori di criticità

Osservando la tabella comparativa, si evince che le alternative 1 e 2 presentano due elementi di criticità tra quelli considerati, rispetto, invece all'alternativa 3 che presenta uno.

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

Il fatto che il sito identificato come "alternativa 2" sia ubicato a ridosso di importanti aree tutelate ai sensi dell'art. 134 lett. c del D.Lgs. 42/2004, comporta un'alta probabilità che il progetto generi impatti visivo-percettivi rispetto al contesto paesaggistico.

Tali impatti sono di maggior entità rispetto a quelli che invece potrebbe comportare l'ubicazione del progetto in un'area (alternativa 3) che può essere definita come "paesaggio eolico", ovvero un'area in cui la presenza di diversi eolici (realizzati e autorizzati) fa sì che di fatto questi siano percepiti, nel processo culturale di elaborazione dei segni del paesaggio da parte dei suoi fruitori, come un segno tipico del luogo.

Inoltre, seppure il paesaggio delle alternative 2 e 3 vede la compresenza di colture erbacee e vigneti, il mosaico agrario caratterizzante il sito dell'alternativa 2 è prevalentemente quello del vigneto, quindi di maggior pregio rispetto al paesaggio delle colture erbacee dell'alternativa 3.

A fronte di tali considerazioni, *si ritiene che tra le tre proposte di localizzazione dell'impianto eolico di progetto, l'alternativa di progetto, l'alternativa n.3, ossia la soluzione progettuale sviluppata, sia la più vantaggiosa.*

### 4.5.3 Alternative progettuali

Dal punto di vista progettuale, le principali alternative tecniche relative agli aerogeneratori possono riguardare:

- la posizione dell'asse di rotazione;
- la disposizione planimetrica degli aerogeneratori;
- la potenza delle macchine;
- il numero delle eliche per singolo aerogeneratore;
- il numero degli aerogeneratori.

Per quanto concerne la disposizione dell'asse del rotore rispetto alla direzione del vento, nel caso in esame, la scelta di progetto è ricaduta su aerogeneratori ad asse orizzontale, più efficienti (di circa il 30%) rispetto a quelli ad asse verticale.

Per quanto concerne la disposizione planimetrica degli aerogeneratori, questo è stata definita analizzando la distribuzione del potenziale eolico al fine di ottenere per ogni macchina la massima producibilità e allo stesso tempo minimizzando il disturbo causato alle macchine poste in scia ad altre (perdite per effetto scia). In aggiunta, gli aerogeneratori sono stati collocati in base alla fattibilità da un punto di vista orografico, e nel rispetto dei vincoli ambientali citati nel precedente paragrafo.

Per quanto riguarda la potenzialità dell'impianto e le altre caratteristiche tecniche degli aerogeneratori, si evidenzia che la ricerca tecnologica in campo eolico si sta indirizzando verso la realizzazione di macchine con taglie sempre più grandi, l'ottimizzazione del profilo alare e l'aerodinamicità della pala, con lo scopo di incrementare il rapporto tra la potenza effettiva di uscita e la potenza massima estraibile dal vento. La tipologia di aerogeneratore prevista dal progetto ricade nella più avanzata gamma di macchine disponibili sul mercato che garantiscono la massima produzione annuale nella loro classe di appartenenza.

La scelta di avere tre pale per ogni aerogeneratore garantisce per questa taglia di macchine un ottimo risultato in termini di coefficiente di potenza del rotore, velocità di rotazione, rapporto efficienza/costo e rumore emesso.

Infine, la soluzione progettuale proposta, che prevede l'installazione di un numero di 6 aerogeneratori, consente la produzione di un quantitativo di energia annuo di circa di 109654 MWh/anno, con un rapporto di energia annua prodotta/superficie del suolo occupata pari a 4,8 MWh/anno/mq.

In funzione di tali dati, è possibile affermare che la soluzione progettuale proposta consente di produrre un quantitativo di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica considerevole, a fronte di una minima superficie del suolo occupata.

Un numero differente di aerogeneratori rispetto a quello relativo alla soluzione progettuale proposta comporterebbe:

- se minore al numero di 6 aerogeneratori, una riduzione dell'energia annuale prodotta da fonte rinnovabile, ovvero, al fine di produrre lo stesso quantitativo di energia annua, l'impiego di aerogeneratori di dimensioni (diametro rotore e altezza mozzo) maggiori di quelli scelti nella presente fase di progettazione;
- se maggiore al numero di 6 aerogeneratori, un aumento importante della superficie del suolo occupata.

Dunque, si ritiene che la scelta di un numero di 6 aerogeneratori come da soluzione progettuale proposta risulta più vantaggiosa.

#### 4.5.4 Alternativa “zero”

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta “zero”, cioè la possibilità di non eseguirlo.

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili è una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale.

I benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

I benefici ambientali attesi dell'impianto eolico in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua netta di energia elettrica pari a circa 109.654 MWh/anno, sono riportati nelle seguenti Tabelle 4-9 e 4-10.

*Tabella 4-9. Benefici ambientali attesi (mancate emissioni di inquinanti)*

Inquinante	Fattore di emissione specifico (t/GWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (t/anno)
CO <sub>2</sub>	692,2	75.900
NO <sub>x</sub>	0,890	97,60
SO <sub>x</sub>	0,923	101,20

*Tabella 4-10. Benefici ambientali attesi (risparmio di combustibile)*

Fattore di emissione specifico (tep/kWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (tep/anno)
0,000187*	20.505,30

(\* Fonte GSE - Guide Settoriali, il Servizio Idrico Integrato – certificati Bianchi)

Oltre ai benefici ambientali sopra descritti la costruzione dell'impianto eolico avrebbe effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socio-economico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti).

Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento proposto costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno all'impianto eolico.

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di</b> <b>potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

Le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

## 4.6 Decommissioning dell'impianto

Alla fine della vita utile dell'impianto eolico, che è stimata intorno ai 30 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento dell'Impianto di Utenza, ed al ripristino dello stato dei luoghi.

In caso di smantellamento le azioni che verranno intraprese sono le seguenti:

- rimozione degli aerogeneratori. Questa operazione verrà eseguita da ditte specializzate, preposte anche al recupero dei materiali. Infatti, un indubbio vantaggio degli impianti eolici è rappresentato dalla natura delle opere principali che li compongono, essendo in prevalenza costituite da elementi in materiale metallico facilmente riciclabile o riutilizzabile. Le torri degli aerogeneratori, comprese le parti elettriche, saranno smontate e ridotte in pezzi per consentirne il trasporto e lo smaltimento presso specifiche aziende di riciclo;
- demolizione di porzioni di platee di fondazioni degli aerogeneratori emergenti rispetto alla quota del piano di campagna, con trasporto a discarica del materiale in calcestruzzo di risulta;
- sistemazione piazzole a servizio degli aerogeneratori. Per le piazzole sono previsti i seguenti interventi:
  - 1) rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà utilizzato per riprofilature e ripristini fondiari;
  - 2) disfacimento della pavimentazione, costituita da uno strato di fondazione con misto granulare naturale di 40 cm e dal soprastante strato di misto artificiale di cm 20, per le piazzole in sterro. Trasporto a discarica del materiale;
  - 3) rinverdimento con formazione di un tappeto erboso con preparazione meccanica del terreno erboso, concimazione di fondo, semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone;

La destinazione finale dei componenti derivanti dallo smantellamento di ogni aerogeneratore dipenderà dalle caratteristiche degli aerogeneratori e dal loro stato di conservazione finale. La valutazione finale terrà conto di questi due fattori:

- i tempi di riutilizzo dei materiali che costituiscono questi componenti;
- valutazione dei componenti nel mercato attuale; sarà pertanto il bilancio economico ottenuto alla fine della gestione che determinerà la destinazione finale di ognuno dei componenti dell'aerogeneratore.

Le possibilità di gestione dei componenti sono le seguenti:

- riutilizzo dei componenti in buono stato e garanzia di funzionamento in macchine simili o con componenti simili;
- riutilizzo di macchine e componenti e di macchine interi ed in buono stato per la vendita ai Paesi di maggiore esigenza tecnologica e minore possibilità economica e successiva installazione per continuare il processo produttivo;
- riciclo dei componenti che grazie al loro materiale e alla loro valutazione economica rendono possibile la loro trasformazione per altri usi;
- valorizzazione dei componenti che per le loro dimensioni, forma o struttura rende impossibile una gestione vantaggiosa degli stessi per cui si effettuano operazioni di adeguamento del componente per facilitarne la gestione;

 <p>©Tecnovia® S.r.l</p>	<p>Studio di Impatto Ambientale</p> <p>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</p>	<p>MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale</p>
---	--	---

- eliminazione; si tratta dell'ultima delle operazioni di gestione ed è indicata per quei componenti per i quali non si dispone di una via di approvvigionamento o che, per la loro natura pericolosa, devono essere eliminati in maniera controllata.

#### 4.6.1 Riciclo di materiali ferrosi in forni ad Arco Elettrico

Il rottame di materiali ferrosi viene ritrasformato in prodotto attraverso un'unica operazione in forni ad arco elettrico. Come risultato la scoria formata può essere reintrodotta nel processo o eliminata in forma controllata. Questa operazione è caratterizzata da un recupero di metalli dato che il rifiuto (rottame) è trasformato quasi completamente in prodotto. Il prodotto risultante dal processo, ovvero l'acciaio, ha caratteristiche simili a quelle del prodotto iniziale e ciò è una delle condizioni necessarie per considerare questo processo come riciclo. Il processo di produzione per il riciclo è una semplice catena di produzione dell'acciaio (in origine minerale, ferro, acciaio liquido e prodotto finale), il rottame destinato al riciclo si introduce nel primo livello del ciclo di produzione, ed evita l'elevato consumo energetico che sarebbe necessario per passare dalla materia prima minerale al ferro bruto, riducendo costi e tempi di produzione. Il riciclo del rottame di acciaio ha attualmente un elevato valore di mercato ed il suo valore si è moltiplicato negli ultimi anni. Ai valori ottenuti dalla vendita dell'acciaio è necessario sottrarre i costi del trasporto e della trasformazione. In questo caso si presterà particolare importanza ai trasporti a causa del loro elevato costo.

#### 4.6.2 Compositi nella produzione di cemento

Le plastiche rinforzate con fibre minerali (compositi) possono essere introdotte nel processo di produzione del cemento Clinker. La ragione dell'introduzione dei compositi in questo processo è dovuta alla loro composizione. Da una parte, quando il materiale utilizzato come rinforzo è la fibra di vetro, questa parte inorganica formata fondamentalmente da composti di silicio sostituisce le materie prime naturali di silicio, alluminio e calcio.

I restanti elementi che costituiscono il composito sono costituiti esclusivamente da composti organici, che contribuiscono come combustibili, agendo da forma di energia necessaria per parte del processo di produzione del Clinker.

La parte organica dei composti varia dal 10% al 70%. L'utilizzo dei compositi come fonte di energia o come materia prima minerale dipenderà da aspetti puramente quantitativi e da parametri fisici e chimici che controllano il processo.

Dal punto di vista ambientale e del recupero dei rifiuti, la via di valorizzazione attraverso il processo del Clinker sembra essere la forma più positiva.

In tal senso, al completamento della gestione attraverso la via del Clinker, si produrranno unicamente emissioni in atmosfera provenienti dalla combustione dei componenti organici.

Il resto del materiale non sottoposto a combustione si incorpora nel materiale del Clinker. D'altronde l'invio a discarica richiede la costruzione di infrastrutture di grandi dimensioni e con elevati impatti sul suolo dove si impianta.

#### 4.6.3 Riciclo dei materiali e dei componenti elettrici

Il materiale e i componenti elettrici, anche se in minore proporzione, rivestono una grande importanza nel bilancio economico finale della gestione dell'intero aerogeneratore; la maggior quantità si trova nel cavidotto di potenza e di connessione dei diversi strumenti, realizzato in rame e alluminio. La via di gestione per questi componenti è il riciclo attraverso i processi di rifusione dei metalli, dopo aver separato il materiale plastico che forma l'isolante. Il processo di riciclo di questi componenti ha un alto rendimento e il prodotto finale ottenuto è di alta qualità ed è utilizzabile in tutte le applicazioni. Tra i componenti elettrici riciclabili si annoverano anche i pannelli di controllo, gli schermi, la circuiteria e uno svariato numero di componenti specifici. Il riciclo di questi componenti

si realizza sia a partire dal componente completo, sia a partire dal triturato. Il valore di questo materiale si trova in metalli come il rame, lo stagno, il piombo, l'oro, il platino, che si trovano in diverse proporzioni e che apportano un alto valore aggiunto alla gestione. Il processo per il riciclo di questi componenti elettrici consiste nella rifusione del materiale bruto utilizzando il materiale plastico come combustibile per raggiungere una maggiore temperatura e come agente riduttore, così come da composto organico viene distrutto nella combustione. A causa della differente composizione dei metalli, il materiale fuso viene sottoposto ad una serie di diversi processi nei quali si separeranno tutti i metalli. Alla fine ogni metallo ottenuto dalla forma bruta viene sottoposto ad un processo di raffinazione attraverso il quale si possono raggiungere elevati gradi di purezza fino al 98%.

#### **4.6.4 Mercati emergenti degli aerogeneratori usati**

La tecnologia si è evoluta a tal punto negli ultimi anni che, allo stato attuale, gli aerogeneratori hanno una potenza 30 volte superiore ai loro "antenati" di 2 decenni indietro e i proprietari dei parchi stanno operando il ripotenziamento con macchine di ultima generazione per modernizzare le loro installazioni. Tuttavia, la stragrande maggioranza delle "vecchie" macchine continua a funzionare perfettamente, il che sta dando vita ad un mercato eolico di seconda mano vedendo nei paesi con economie emergenti il suo principale cliente. Si fa riferimento soprattutto dell'Est europeo e anche del Sud Est asiatico. Il prezzo ridotto di questi componenti li rende estremamente appetibili nei paesi che si accostano a queste tecnologie. Allo stato attuale questo mercato si realizza attraverso le imprese che operano tramite i portali di internet. Le macchine vengono vendute con tutte le garanzie, infatti vengono fornite dettagliate indicazioni sui dati tecnici e fotografie che mostrano il loro stato di conservazione. Questo mercato, d'altronde, ha l'incertezza relativa al rischio che hanno le macchine di aver avarie ed altri problemi nella loro nuova ubicazione, soprattutto se le nuove condizioni di ubicazioni sono diverse dalle precedenti. Questa opzione, nonostante sia poco sviluppata attualmente, offrirebbe una grande convenienza per quegli aerogeneratori che, essendo in buono stato, potrebbero essere riutilizzati.

#### **4.6.5 Smantellamento degli aerogeneratori**

Una volta conclusa la vita utile del parco si procede a ritirare tutti i componenti dell'aerogeneratore partendo dalle pale fino ad arrivare alle torri. La tecnica di smantellamento dei componenti è simile alle operazioni di montaggio, ma con una sequenza inversa. Nel caso in cui venga richiesta la rigenerazione completa dello spazio dove era installato il parco si procederà al ritiro della parte superficiale della base dell'aerogeneratore. Lo smantellamento di un aerogeneratore consiste nel ritiro dei componenti vecchi dall'area di installazione del parco. Come per il montaggio, il ritiro dei componenti più voluminosi si realizza attraverso trasporti speciali.

#### **4.6.6 Procedimento di smantellamento**

Le operazioni di smantellamento con gli strumenti, le attrezzature e la manodopera necessaria sono riportate nel piano di dismissione che verrà fornito dal produttore degli aerogeneratori.

#### **4.6.7 Procedimento di smantellamento**

Così come durante il processo di montaggio di tutti i componenti dell'aerogeneratore, anche nel caso dello smontaggio si procede con gru e operai. Precedentemente e durante la realizzazione dei lavori si prenderanno tutte quelle misure preventive per la realizzazione del lavoro nella massima sicurezza per gli operai. Inoltre si prenderanno tutte quelle misure preventive relativamente ai liquidi potenzialmente contaminati.

- Qui di seguito un elenco delle operazioni di smantellamento:
- ritiro dei cavi di rete e di connessione, quadri e armadi;



©Tecnovia® S.r.l

Studio di Impatto Ambientale  
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di  
potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"

MESSINELLO Rel.06.3 Studio di  
Impatto Ambientale - Quadro di  
riferimento progettuale

- ritiro dei liquidi, oli idraulici e condotti di trasmissione degli stessi;
- smontaggio dell'asse di Pitch;
- smontaggio del rotore dalla navicella per poi essere posta in terra;
- una volta a terra, si realizza lo smontaggio delle bielle del rotore;
- smontaggio delle pale dal rotore;
- smontaggio della navicella dalla torre, carico e trasporto;
- smontaggio dei trami che compongono la torre, dei pezzi di snodo dalla base, carico e trasporto.

Nel caso in cui sia richiesto il restauro dell'area di installazione degli aerogeneratori sarà necessario, a seconda dei casi, ritirare in parte o totalmente le fondazioni. Il ritiro della struttura di calcestruzzo e ferro si realizza con macchinari pesanti, come martelli e cesoie idrauliche. Il primo passo è l'abbattimento della mole di calcestruzzo e ferro utilizzando martelli idraulici, così da ottenere la frammentazione del materiale. Il passo seguente sarà il taglio, mediante cesoie idrauliche, dei cavi di ferro forgiato, in modo tale che si possano separare ed essere facilmente maneggiabili. Una volta realizzato questo processo ci sono due opzioni per il ritiro e la gestione dei residui provenienti dalla demolizione:

- caricamento diretto sul camion dei rifiuti generati per poterli trasportare ad un gestore autorizzato;
- valorizzazione del rifiuto in sito attraverso impianti mobili di riciclo dei rifiuti di calcestruzzo e ferro forgiato.

#### 4.6.8 Ritiro del materiale smantellato

Sia nelle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, sia durante lo sfruttamento del parco, sia allo smantellamento finale dello stesso, alla fine della sua vita utile, una volta che si sia sostituito o smantellato integralmente il parco o parte dei componenti dell'aerogeneratore, si procederà al ritiro in maniera controllata dell'area di installazione del parco. Questa attività si realizzerà con mezzi uguali a quelli utilizzati per il montaggio iniziale. Il trasporto dei componenti ritirati deve coordinarsi il più possibile con il trasporto dei nuovi componenti per la sostituzione dei vecchi, per i RETROFITS compiuti durante la vita dell'aerogeneratore. Quando l'obiettivo è lo smantellamento totale del parco e l'eliminazione di tutti gli aerogeneratori, è necessario prestare particolare attenzione alla gestione dei trasporti. Considerato l'elevato costo dei trasporti speciali è necessario applicare misure aggiuntive che permettano di minimizzare al massimo il costo di questa operazione. La minimizzazione dell'impiego dei trasporti speciali si realizza intervenendo sui componenti da trasformare, nel limite del possibile si ridurrà il volume e le dimensioni dei componenti, in accordo con le proprie caratteristiche materiali e strutturali e, per ultimo, in funzione della destinazione finale che si sia decisa (eliminazione, ripristino o riciclo).

#### 4.6.9 Selezione e separazione dei componenti ritirati

Il ritiro di uno o più componenti generati sia in operazioni di manutenzione sia di smantellamento degli aerogeneratori, il cui destino sia l'eliminazione (come rifiuti) del ciclo produttivo eolico, si realizzerà in funzione delle caratteristiche materiali e d'accordo a quanto stabilito dalla normativa vigente. Come in tutto il sistema di gestione dei rifiuti, l'identificazione, la selezione e la separazione di ognuno dei componenti o rifiuti generati saranno operazioni necessarie per una gestione efficace. Queste operazioni si realizzeranno durante la manutenzione, nello sfruttamento ed in particolar modo durante lo smantellamento finale dell'aerogeneratore. In base ai dati che descrivono le caratteristiche per ognuno dei componenti o gruppo di componenti, si realizzerà una classifica dei

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di</b> <b>potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

componenti stessi. I componenti si classificheranno in base al materiale con percentuale maggiore contenuto negli stessi e con cui sono stati fabbricati.

#### 4.6.10 Conferimento del materiale

Nell'ambito territoriale afferente le opere di progetto è stata condotta un'indagine mirata ad individuare i possibili siti di discarica autorizzata utilizzabili per la dismissione del parco eolico. Per quanto riguarda le discariche si è fatto riferimento all'elenco degli impianti autorizzati presenti nel territorio regionale e censiti nel Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti. Tutto ciò che non verrà inviato a discarica verrà consegnato a gestori autorizzati che provvederanno al conferimento degli stessi presso impianti di recupero dei rifiuti.

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali dismessi:

*Tabella 4-11. Codice CER materiali dismessi*

codice CER	descrizione
200136	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
170101	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
170203	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
170405	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
170508	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).

Di seguito si riporta l'elenco dei punti di raccolta individuati:

*Tabella 4-12. Punti di raccolta per codice CER*

codice CER	Centro di raccolta
200136	D'ANGELO VINCENZO SRL - Contrada Virgini, 331/822 - 91011 Alcamo (TP)
170101	Sarco Srl - C/da Ponte Fiumarella n.82/b - Marsala (TP) - P.IVA 01461240812
170203	Sarco Srl - C/da Ponte Fiumarella n.82/b - Marsala (TP) - P.IVA 01461240812
170405	Sarco Srl - C/da Ponte Fiumarella n.82/b - Marsala (TP) - P.IVA 01461240812
170508	Azienda Gennaro Francesco c.da Calemici, comune di Calatafimi Calcestruzzi Ericina Libera Società Cooperativa Via F. Culcasi, 1, Trapani

Ovviamente tale elenco potrà variare, considerando che la dismissione avverrà alla fine della vita utile dell'impianto.

## 4.7 Sintesi delle analisi e valutazioni

### 4.7.1 Sintesi dei parametri di interazione ambientale e componenti ambientali interessate dal progetto

Nella seguente Tabella sono sintetizzate, seppur schematicamente, le principali interazioni con l'ambiente potenzialmente generate nella fase di cantiere e nella fase di esercizio.

L'analisi delle componenti ambientali interessate e dei relativi fattori incidenti è stata oggetto di più approfondite valutazioni di merito, che sono state effettuate sulla base di rilevamenti e misurazioni in sito e successivamente elaborate con metodologie quantitative. Si rimanda ai successivi paragrafi del Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA per i necessari approfondimenti.

	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"</b>	MESSINELLO Rel.06.3 Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento progettuale
---	---	--

Tabella 4-13. Fasi di cantiere e di esercizio – eventuali interazioni con l'ambiente

Parametro di interazione		Tipo di Interazione e componenti/fattori ambientali potenzialmente interessati	Fase
Emissioni in atmosfera	Emissione di gas di scarico dei mezzi di cantiere e sollevamento polveri da aree di cantiere.	Diretta: Atmosfera Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere
	Mancate emissioni di inquinanti (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> ) e risparmio di combustibile		Esercizio
Scarichi idrici	Impiego di bagni chimici, nessuna produzione di scarichi idrici	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere
	Scarico acque meteoriche		Esercizio
Produzione rifiuti	Rifiuti da attività di scavo e altre tipologie di rifiuti da cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico- infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Cantiere
	Rifiuti da attività di manutenzione e gestione del parco eolico	Indiretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico- infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Esercizio
Emissioni sonore	Emissione di rumore connesso con l'utilizzo dei macchinari nelle diverse fasi di realizzazione	Diretta: Ambiente fisico Diretta: Fauna Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere
	Emissioni di rumore da aerogeneratori e sottostazione di trasformazione		Esercizio
Emissioni di radiazioni non ionizzanti	---	----	Cantiere
	Presenza di sorgenti di CEM (cavidotti, Sotto Stazione Elettrica Utente 30 kV/220 kV, etc.)	Diretta: Ambiente fisico Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Esercizio
Uso di risorse	Prelievi idrici per usi civili ed attività di cantiere	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere Esercizio
	Uso di energia elettrica e combustibili	Diretta: assetto antropico- aspetti socio economici Indiretta: atmosfera	Cantiere Esercizio
	Consumi di sostanze per attività di cantiere	Indiretta: assetto antropico- aspetti socio economici	Cantiere
	Consumi di sostanze per attività di manutenzione e gestione impianto	Indiretta: assetto antropico- aspetti socio economici	Esercizio
	Occupazione temporanea di suolo con aree di cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Cantiere
	Occupazione di suolo e sottosuolo da piazzole aerogeneratori, viabilità di servizio, manufatti della sottostazione elettrica di utenza	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Esercizio
Effetti sul contesto socio-economico	Addetti impiegati nelle attività di cantiere	Diretta: assetto antropico- aspetti socio economici	Cantiere
	Sviluppo delle energie rinnovabili Addetti attività di gestione e manutenzione impianto	Diretta: assetto antropico- aspetti socio economici/salute pubblica (mancate emissioni inquinanti)	Esercizio



©Tecnovia® S.r.l

Studio di Impatto Ambientale  
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico di  
potenza pari a 33,465 MW denominato "Messinello"

MESSINELLO Rel.06.3 Studio di  
Impatto Ambientale - Quadro di  
riferimento progettuale

Impatto visivo	Volumetrie e ingombro delle strutture di cantiere	Diretta: Paesaggio	Cantiere
	Inserimento strutture di progetto	Diretta: Paesaggio	Esercizio