

Akra Wind Srl

Parco Eolico Akra Wind sito nel Comune di Canicattì (AG)

Relazione tecnica generale

Luglio 2022



Committente:

Akra Wind Srl

Akra Wind Srl

Via Sardegna, 40

00187 Roma

P.IVA/C.F. 16277251001

Titolo del Progetto:

Parco Eolico Akra Wind sito nel Comune di Canicattì (AG)

Documento:

Relazione tecnica generale

N° Documento:

IT-VesAKR-BFP-GEN-TR-001

Progettista:



Via Degli Arredatori, 8
70026 Modugno (BA) - Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
UNI ISO 45001:2018

Tecnico

ing. Danilo POMPONIO

Collaborazioni

ing. Milena MIGLIONICO
ing. Giulia CARELLA
ing. Tommaso MANCINI
ing. Margherita DEBERNARDIS
ing. Fabio MASTROSERIO
ing. Martino LAPENNA
ing. Nunzia ZECCHILLO
ing. Miriam MATARRESE
ing. Roberta ALBANESE
ing. Mariano MARSEGLIA
ing. Giuseppe Federico ZINGARELLI
ing. Dionisio STAFFIERI

Responsabile Commessa

ing. Danilo POMPONIO

Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	30/07/2022	Emissione	Zingarelli	Miglionico	Pomponio

Sommario

1. PREMESSA.....	1
2. IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO DEL PROGETTO E IL RAPPORTO CON GLI STRUMENTI PIANIFICATORI DI LIVELLO SUPERIORE.....	2
2.1 Gli strumenti Urbanistici Generali	2
2.2 Analisi Ambientale	3
3. IL PROGETTO	9
a. AEROGENERATORI	12
b. IL SISTEMA DI PRODUZIONE, TRASFORMAZIONE E TRASPORTO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA	15
c. FONDAZIONE AEROGENERATORE	17
d. VIABILITÀ	18
e. PIAZZOLE	19
f. CAVIDOTTI	19
4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE.....	20
5. PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO.....	21
6. SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE	22
7. CRONOPROGRAMMA.....	24
8. SISTEMA DI GESTIONE E DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	25
9. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	26
10. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	29
11. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	30

1. PREMESSA

La presente relazione descrive le opere previste nel progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica proposto dalla società **Akra Wind S.r.l.**

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 9 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW per una potenza complessiva di 64,8 MW, da realizzarsi nel territorio comunale di Canicattì (AG) e delle relative opere di connessione alla RTN mediante la realizzazione di una Sottostazione Elettrica di trasformazione MT/AT che si collegherà con cavidotto AT alla Stazione Elettrica Terna nel Comune di Favara (AG).

Il progetto si pone come obiettivo la realizzazione di un parco eolico per la produzione di energia elettrica da immettere nella rete di trasmissione nazionale (RTN) in alta tensione. In questo scenario il parco eolico consentirà di raggiungere obiettivi più complessi fra i quali si annoverano:

- la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, priva di alcuna emissione diretta o derivata nell'ambiente;
- la valorizzazione di un'area marginale rispetto alle altre fonti di sviluppo regionale con destinazione prevalente a scopo agricolo e con bassa densità antropica;
- la diffusione di know-how in materia di produzione di energia elettrica da fonte eolica, a valenza fortemente sinergica per aree con problemi occupazionali e di sviluppo.



Figura 1- Inquadramento geografico

2. IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO DEL PROGETTO E IL RAPPORTO CON GLI STRUMENTI PIANIFICATORI DI LIVELLO SUPERIORE

Nel quadro di riferimento programmatico della SIA sono stati analizzati i piani e i programmi nell'area vasta prodotti da vari Enti Pubblici, a scala regionale, provinciale e comunale, al fine di correlare il progetto oggetto di studio con la pianificazione territoriale esistente.

In particolare, sono stati analizzati i seguenti strumenti di piano:

- Strumenti urbanistici Generali;
- Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR);
- Analisi Aree E Siti Non Idonei e compatibilità Linee Guida (DM2010) e D.P. 10/10/2017;
- Aree protette Natura 2000, SIC e ZPS e Rete Ecologica Siciliana;
- Piano di Assetto Idrogeologico Sicilia (PAI);
- Piano Tutela Delle Acque (PTA);
- Vincolo Idrogeologico.

2.1 Gli strumenti Urbanistici Generali

Il progetto del parco eolico, interessa il territorio comunale di Canicattì relativamente alla realizzazione dei 9 aerogeneratori con annesse piazzole e relativi cavidotti di collegamento alla sottostazione di trasformazione, anch'essa da realizzare; mentre il cavidotto AT di connessione alla Stazione Terna di Favara attraversa lungo il suo sviluppo i comuni di Racalmuto, Grotte, Comitini e Favara.

Dalla consultazione degli elaborati tecnici del Piano Regolatore Generale vigente del Comune di Canicattì (approvato con D.A. n. 226 del 20.09.1980 e adeguato al D.Dir. n. 259 del 15/03/2006), risulta che l'area di intervento, intesa come quella in cui saranno realizzati gli aerogeneratori, i cavidotti di connessione MT interna, parte del cavidotto AT esterno e la sottostazione utente, ricade in zona per "E1 – Aree agricole normali" utilizzate per attività agricole produttive; inoltre parte dei cavidotti attraversano zone "D1 – Aree industriali".

L'art. 35 delle N.T.A. prevede che *nelle sottozone E1, oltre alle attività di coltivazione del terreno, con qualsiasi tecnica praticate, è consentita la realizzazione di [...] g) la realizzazione di impianti e attrezzature pubbliche o di interesse pubblico di cui all'art. 4, punto 4) del D.M. 2.04.1968, anche da parte di privati, destinate a centri scolastici, ricreativi, sociosanitari, religiosi e culturali o ad impianti tecnologici [...].*

Dalla consultazione degli elaborati tecnici del Piano Regolatore Generale vigente del Comune di Racalmuto (approvato con D.A. n. 85 del 28/03/1980 e adeguato al D.D.G. n. 102 del 31/07/2018), risulta che il passaggio del cavidotto AT esterno ricade prevalentemente in "Aree agricole E" destinate alle attività agricole, zootecniche, residenziali, agrituristiche ed a quelle ad

esse connesse. Inoltre, il cavidotto risulta attraversare altresì insediamenti produttivi esistenti e aree di interesse archeologico individuate dal PTP.

Dalla consultazione degli elaborati tecnici del Piano Regolatore Generale vigente del Comune di Grotte (approvato nel 1997 e adeguato al Decreto A.R.T.A. n. 103 del 20/02/2002 ed al D.R.U. n° 563 del 25/05/2004), risulta che il passaggio del cavidotto AT esterno ricade prevalentemente in "Aree agricole-produttive E" che comprende le parti di territorio destinate ad attività agricole e all'allevamento. Inoltre, per quasi tutto il suo sviluppo, il cavidotto ricade all'interno della "fascia di rispetto fiumi e corsi d'acqua", ma di fatto sarà realizzato in banchina alla viabilità pubblica esistente, con ripristino dello stato dei luoghi dopo le attività cantieristiche; pertanto, tali opere non andranno ad alterare lo stato di fatto.

Dalla consultazione degli elaborati tecnici del Piano Regolatore Generale vigente del Comune di Comitini (approvato e adeguato al voto C.R.U. n. 605 del 05/11/2006, al D.D. n. 569/D.R.U. del 29/06/07 integrato con il D.D. n. 1113/D.R.U. del 20/10/2008), risulta che il passaggio del cavidotto AT esterno ricade a cavallo delle due zone omogenee "Aree agricole E" e "Insediamenti produttivi esistenti e di completamento D1". Inoltre si segnala la vicinanza del passaggio del cavidotto ad un sito archeologico/area a rischio archeologico.

Dalla consultazione degli elaborati tecnici del Piano Regolatore Generale vigente del Comune di Favara (approvato e adeguato al voto C.R.U. n. 106 del 20/11/2018 e al D.D.G. n. 4 dell'11/01/2019), risulta che il passaggio del cavidotto AT che giunge alla Stazione Terna ricade interamente nella zona "E - Area agricola"; si segnala altresì il passaggio al confine dell'area soggetta a vincolo idrogeologico e di un'area vincolata storico-artistica dall'art. 10 D.Lgs. 42/2004 (*Piano paesistico della provincia di Agrigento*).

Si precisa che i cavidotti di connessione saranno realizzati in banchina alla viabilità pubblica esistente, con ripristino dello stato dei luoghi dopo le attività cantieristiche; pertanto, tali opere non andranno ad alterare lo stato di fatto.

Ad ogni modo, si richiama la normativa nazionale, che sancisce la compatibilità degli impianti eolici con le aree a destinazione agricola, con il D.Lgs. 387/03, che all'art. 12 comma 7 afferma che "*Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici*".

Sotto il profilo urbanistico si ritiene di poter evidenziare che non vi è incompatibilità con le previsioni dei piani regolatori generali dei comuni oggetto di analisi.

2.2 Analisi Ambientale

La Regione Siciliana, con D.A. n. 7276 del 28/12/1992, registrato alla Corte dei Conti il 22/09/1993 ha emanato il **Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)** come strumento

a definire gli indirizzi, le direttive e le strategie per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturale e culturale dell'isola.

Con D.A. n. 6080 del 21 maggio 1999 sono state approvate le "*Linee guida del piano territoriale paesistico regionale*". Queste linee guida hanno lo scopo di effettuare un'azione di sviluppo compatibile con l'ambiente e il patrimonio culturale evitando lo spreco di risorse e del degrado ambientale.

Il progetto in esame ricade in Ambito 10. Area delle colline della Sicilia centro-meridionale.

La Regione Siciliana - Assessorato dei Beni Culturali Ambientali e dell'Identità Siciliana con D. A. n. 7 del 29.7.2013 ha adottato il "Piano Paesaggistico degli Ambiti 2, 3, 5, 6, 10, 11 e 15 ricadenti nella Provincia di Agrigento". Il Piano è stato approvato con Decreto N. 64 /GAB del 30 settembre 2021.

L'impianto in progetto ricade al confine della Provincia di Agrigento in prossimità della Provincia di Caltanissetta, pertanto lo studio del paesaggio dell'area vasta ha tenuto conto anche del Piano Paesaggistico degli ambiti 6, 7, 10, 11, 12 e 15 ricadenti nella provincia di Caltanissetta, soprattutto relativamente ai Paesaggi Locali *PL 5 "Valle del Salito"* e *PL 9 "Area delle Miniere"*.

Relativamente ai Regimi Normativi, lo stralcio cartografico mostra che l'area di impianto degli aerogeneratori, della SSE e delle piazzole non interferisce con aree tutelate; mentre i cavidotti intersecano lungo il loro sviluppo alcune aree tutelate di livello 1 e 2, relative a:

- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna (D.Lgs. 42/2004, art.142, co. 1, lett. c): tali attraversamenti saranno superati mediante realizzazione del cavidotto con tecnica T.O.C.
- zone di interesse archeologico (D.Lgs. 42/2004, art.142, co. 1, lett. m): il passaggio del cavidotto al margine di tali aree avverrà con scavo ristretto lungo la viabilità esistente, con ripristino dello stato dei luoghi senza interferire con le aree vincolate.

Relativamente ai Beni Paesaggistici, lo stralcio cartografico mostra che l'area di impianto degli aerogeneratori, della SSE e delle piazzole non interferisce con i beni paesaggistici; mentre i cavidotti intersecano lungo il loro percorso alcuni beni, nello specifico:

- interferenza con 3 affluenti del fiume Platani, con un affluente del Fiume Naro e con due affluenti del Fiume Drago (D.Lgs. 42/2004, art.142, co. 1, lett. c).
- interferenza con alcune aree di interesse archeologico (D.Lgs. 42/2004, art.142, co. 1, lett. m) e con alcuni vincoli archeologici (D.Lgs. 42/2004, art. 10):
- interferenza con due aree boscate (D.Lgs. 42/2004, art. 142, co.1, let. g):

Tali attraversamenti saranno superati mediante realizzazione del cavidotto con tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.).

In tutti gli altri casi, invece, il passaggio del cavidotto al margine di tali aree avverrà con scavo ristretto lungo la viabilità esistente, con ripristino dello stato dei luoghi senza interferire con le aree vincolate e garantendo la conservazione dello stato colturale delle aree boscate.

I cavidotti intersecano lungo il loro percorso i seguenti elementi:

- la viabilità panoramica della SS 122;
- le regie trazzere in sei punti;
- il margine esterno di tre vincoli archeologici e aree di interesse archeologico.

Nell'area vasta dell'impianto, anche se non interferenti con le opere in progetto, si segnalano alcune viabilità panoramiche (della SP 23, della SP D17, della SV_CL_AG) e alcuni percorsi storici (regie trazzere). Non si segnalano punti panoramici nel raggio di 5 km dalle aree di installazione degli aerogeneratori. Inoltre, sarà valutata la visibilità degli aerogeneratori da tali punti panoramici e fatta una valutazione di impatto visivo mediante fotoinserimenti.

Alla luce di quanto fin qui esposto, e meglio approfondito nella Relazione Paesaggistica, si può concludere che il progetto della realizzazione dell'impianto eolico di studio non vi è incompatibilità con le previsioni del piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR). Pertanto si ritiene di poter richiedere autorizzazione paesaggistica alla Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali con le procedure di cui all'art. 146 del Codice 42/2004.

L'analisi della compatibilità del progetto del parco eolico con le **Linee Guida Nazionali D.M. del 10 settembre 2010**, non ha messo in evidenza alcuna diretta interferenza con le scelte progettuali di localizzazione dei singoli aerogeneratori.

Tutti i parametri progettuali sono stati pienamente rispettati:

- **Impatto visivo - Effetto selva**: tutti gli aerogeneratori sono ad una distanza minima tra le macchine di almeno 5 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3÷5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento;
- **Impatto sul territorio - Interferenza con le componenti antropiche**: il censimento dei fabbricati ha verificato che non vi sono edifici adibiti a civile abitazione nel raggio dei 200 m dagli aerogeneratori di progetto, né nel raggio dei primi 350 m (valore della massima gittata). Le prime civili abitazioni presenti sono a circa 480 m a nord dall'aerogeneratore WTG4 di progetto. Tutti gli aerogeneratori di progetto sono ad oltre 1200 m (6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore) sia dai centri abitati più vicini che dai nuclei isolati costruiti presenti sul territorio.
- **Rischio incidenti**: Tutti gli aerogeneratori di progetto sono ad oltre 200 m (altezza TIP) dalle strade provinciali o nazionali presenti, la distanza minima è di circa 430 m.

Con Decreto Presidenziale Regionale n. 48 del 18.07.2012, è stato emanato il "Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5 della L.R. n.11 del 12.05.2010". L'art.1 del regolamento decreta l'adeguamento alle linee guida del DM 10.09.2010: le disposizioni di cui al DM 10.09.2010 trovano immediata applicazione nel territorio della Regione Siciliana; sia le linee guida per il procedimento autorizzativo, nonché le linee guida tecniche per gli impianti stessi. Fermo restando le disposizioni contenute nel regolamento stesso e annessa tabella esplicativa. Il regolamento prevede che, in attuazione delle disposizioni del punto 17 del DM 10.09.2010, sia istituita apposita commissione regionale finalizzata all'indicazione delle aree non idonee all'installazione di specifiche tipologie di impianti.

Ad oggi risultano essere stati definiti criteri ed individuazioni delle aree non idonee alla realizzazione degli impianti eolici con **Decreto Presidenziale del 10.10.2017** 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"*. Con il presente decreto sono individuate le **"Aree non idonee"** all'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica in relazione alla potenza e tipologia, in quanto caratterizzate da particolare ed incisiva sensibilità o vulnerabilità alle trasformazioni territoriali, dell'ambiente e del paesaggio ed in quanto rientranti in zone vincolate per atto normativo o provvedimento.

Sono altresì individuate le **"Aree oggetto di particolare attenzione"** all'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica, nelle quali, a causa della loro sensibilità o vulnerabilità alle trasformazioni territoriali, dell'ambiente o del paesaggio, possono prevedersi e prescriversi ai soggetti proponenti particolari precauzioni e idonee opere di mitigazione da parte delle amministrazioni e dagli enti coinvolti nel procedimento autorizzatorio. La localizzazione degli aerogeneratori in progetto non interferisce con le aree non idonee, mentre la localizzazione delle WTG 04, 07, 08, 09, 10 proposta ricade all'interno del vincolo idrogeologico. Pertanto sarà richiesto il Nulla Osta ai fini del Vincolo idrogeologico R.D.L. n.3267 del 1923, al servizio Ispettorato Ripartimentale delle Foreste della regione Sicilia.

L'area di progetto con le relative opere connesse non ricade all'interno della perimetrazione di nessuna **Area protetta, SIC e ZPS**. Ad ogni modo, data la vicinanza dell'area ZSC ITA050003 "Lago Soprano" è stata redatta la Valutazione di Incidenza Ambientale.

Dalla consultazione della cartografia della **Rete Ecologica Siciliana** si evidenzia che tutte le opere in progetto, intesi gli aerogeneratori e le relative piazzole, i cavidotti di connessione e la sottostazione utente, non interferiscono con gli elementi ascritti alla rete, questi infatti sono ad

oltre 3 km dall'aerogeneratore più vicino; pertanto l'intervento è compatibile con il RES, ad ogni modo si rimandano gli approfondimenti specialistici all'elaborato "Valutazione di Incidenza Ambientale".

Dall'analisi delle cartografie del **Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (PAI)** risulta che la quasi totalità delle aree occupate dagli aerogeneratori e relative piazzole, dai cavidotti e dalla sottostazione utente non interferiscono con zone perimetrate dal PAI, tranne un breve tratto del cavidotto di collegamento tra la WTG 9 e la WTG 4 che attraversa un'area con pericolosità geomorfologica di livello 2 e le parti esterne delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori 02 e 08 che ricadono a ridosso di un'area con pericolosità geomorfologica di livello 2.

Si fa presente che il cavidotto sarà realizzato interrato e lungo la viabilità esistente, mentre la piazzola temporanea della WTG08 sarà realizzata solo per il periodo del cantiere necessario al montaggio dell'aerogeneratore, pertanto in entrambi i casi sarà garantito il ripristino dello stato dei luoghi senza aggravare le condizioni di stabilità delle aree perimetrate.

Dall'analisi delle cartografie di Piano risulta che tutte le aree occupate dagli aerogeneratori e relative piazzole, dai cavidotti e dalla sottostazione utente non interferiscono con le zone perimetrate dal PAI per pericolosità idraulica e relativo rischio.

Dalla consultazione del sito Ispra Ambiente risulta che l'area di studio non è interessata da nessun fenomeno franoso.

Dalla consultazione di tutti gli elaborati del **Piano di Tutela delle Acque (PTA)** risulta che l'intera superficie di intervento, intesa come quella costituita dagli aerogeneratori, relative piazzole, sottostazione utente e cavidotti, non ricade in Aree sensibili, né in Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola; considerando che si tratta di opere la cui realizzazione ed esercizio non prevede emungimenti e/o prelievi di acqua ai fini potabili, irrigui o industriali, né la realizzazione di nuovi pozzi, il progetto risulta compatibile e coerente con le misure previste dalle N.T.A. del P.T.A..

Relativamente al **Vincolo idrogeologico** di cui al R.D. n. 3267/1923 ed al relativo regolamento n.1126/1926, le aree relative agli aerogeneratori 04, 07, 08, 09 e 10 e relative piazzole, adeguamenti stradali e parte dei cavidotti interni di connessione ricadono all'interno dell'area gravata dal vincolo. In generale il vincolo idrogeologico non preclude comunque la possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del territorio. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23. In particolare, l'art.

20 del suddetto R.D. dispone che chiunque debba effettuare movimenti di terreno che non siano diretti alla trasformazione a coltura agraria di boschi e dei terreni saldi ha l'obbligo di comunicarlo all'autorità competente per il nulla-osta. Sarà pertanto necessario richiedere durante l'iter autorizzativo del progetto in esame il Nulla Osta ai fini del Vincolo idrogeologico R.D.L. n.3267 del 1923, al servizio Ispettorato Ripartimentale delle Foreste della regione Sicilia.

3. IL PROGETTO

Il layout dell'impianto eolico (con l'ubicazione degli aerogeneratori, il percorso dei cavidotti e delle opere accessorie per il collegamento alla rete elettrica nazionale) come riportato nelle tavole grafiche allegate, è stato progettato sulla base dei seguenti criteri:

- Analisi vincolistica: si è accuratamente evitato di posizionare gli aerogeneratori o le opere connesse in corrispondenza di aree vincolate.
- Distanza dagli edifici abitati o abitabili: al fine di minimizzare gli ipotetici disturbi causati dalle emissioni sonore dell'impianto in progetto, si è deciso di mantenere un buffer di almeno 300 metri da tutti gli edifici abitati o abitabili, che come norma progettuale si ritiene ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti di legge in materia di inquinamento acustico (v. paragrafo dedicato);
- Minimizzazione dell'apertura di nuove strade: il layout è stato progettato in modo da ridurre al minimo indispensabile la realizzazione di nuove strade, anche ottica di non eccedere nei frazionamenti dei terreni e loro proprietà.

L'impianto oggetto di studio si basa sul principio secondo il quale l'energia del vento viene captata dalle macchine eoliche che la trasformano in energia meccanica e quindi in energia elettrica per mezzo di un generatore: nel caso specifico il sistema di conversione viene denominato aerogeneratore.

La bassa densità energetica prodotta dal singolo aerogeneratore per unità di superficie comporta la necessità di progettare l'installazione di più aerogeneratori nella stessa area.

L'impianto sarà costituito dai seguenti sistemi:

- di produzione, trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica;
- di misura, controllo e monitoraggio della centrale;
- di sicurezza e controllo.

La ventosità, sia dal punto di vista della maggiore frequenza, sia da quello relativo all'energia, proviene dai settori Nord/Ovest e Sud/Est.

La posizione degli aerogeneratori risulta buona e per gli stessi non si riscontrano ostacoli al flusso del vento.

La stazione anemometrica denominata "RIF1" ha raccolto i dati in una località ad una quota molto simile a quella relativa all'altitudine medi del sito di interesse e posta all'interno del comune di Agrigento. Il territorio intercorrente tra il punto di prevista installazione dell'impianto e detta stazione, proprio grazie alla particolare posizione di quest'ultima e non rilevandosi ostacoli tra i due punti, mantiene caratteristiche tali da poter rappresentare il comportamento della risorsa per un'ampia parte del territorio, compresa quella d'interesse.

I risultati conseguiti dalla lettura, validazione ed elaborazione dei dati del sensore di velocità installato sulla stazione anemometrica RIF1, per il periodo di 12 mesi, sono così sintetizzati:

Stazione anemometrica	H sensore	Periodo rilevazione	Disponibilità dati validati	Velocità media	Energia	Parametri distribuzione di Weibull	
codice	m	mesi	%	m/s	W/m ²	Vc (m/s)	K
RIF1_Y	15	12.4	100.0	5.60	261	6.44	1.78

Pertanto la velocità media annua stabile nel tempo di "RIF1" a 15 m dal suolo, da utilizzare nelle successive elaborazioni, è pari a **5,60 m/s**.

La bontà e validità dei risultati vengono confermati grazie a idonee verifiche e confronti con altre serie di dati, come commentato nella Relazione di producibilità.

I risultati ottenuti con l'applicazione del modello di calcolo WAsP (*Wind Atlas Analysis and Application Program*) sono soggetti ad elaborazioni grafiche e numeriche per renderli più espliciti e per consentire le correzioni di tutte le approssimazioni introdotte dal modello di calcolo.

Nel seguito si riportano i risultati della simulazione svolta:

IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI CANICATTÌ (AG)									
Stazione di riferimento			RIF1_HH119						
Aerogeneratore (modello)			VESTAS V162-7.2 MW						
Potenza nominale (MW)			7.2						
AG	Coordinate UTM ED50 Fuso 33		Base Macchina (m s.l.m.)	Dati al mozzo					
	Longit.	Latitud.		Dati di WAsP					
			H mozzo (m)	V (m/s)	P lorda (MWh/a)	Perdita per scia [%]	P netta (MWh/a)	Ore (MWh/MW)	
1	401,840	4,139,218	472	119.0	6.33	18,980	4.73	18,083	2512
2	402,321	4,140,074	457	119.0	6.21	18,295	1.75	17,975	2497
3	402,116	4,139,627	458	119.0	6.24	18,468	4.48	17,640	2450
4	397,800	4,141,643	405	119.0	6.00	17,269	2.59	16,822	2336
5	396,987	4,140,955	427	119.0	6.21	18,370	2.76	17,862	2481
7	397,910	4,143,925	382	119.0	6.50	19,742	1.58	19,431	2699
8	396,942	4,143,448	358	119.0	6.16	18,147	6.25	17,014	2363
9	397,418	4,142,815	411	119.0	6.59	20,145	5.63	19,011	2640
10	397,535	4,143,395	390	119.0	6.52	19,833	5.46	18,749	2604
MEDIE			418	119.0	6.31	18,805	3.91	18,065	2509
TOTALI						169,249		162,587	

La tabella riporta nell'ordine:

- identificativo con riferimento alla tavola grafica allegata;
- coordinate chilometriche nel sistema di riferimento UTM ED50;
- quota della fondazione del sostegno;

- altezza di mozzo della simulazione;
- velocità media annua stimata, all'altezza di mozzo indicata;
- produzione lorda attesa, stimata dal modello;
- perdita percentuale di produzione attesa per effetto scia, stimata dal modello;
- produzione attesa netta della perdita per scia calcolata;
- ore annue equivalenti di funzionamento, espresse come rapporto tra la produzione netta attesa e la potenza nominale della macchina.

Alla producibilità lorda e al netto delle scie riportate sopra, sono state sottratte le tipiche perdite dell'impianto legate alla densità dell'aria e ai possibili eventi di fuori servizio o all'indisponibilità della rete.

Ne risulta pertanto **una produzione attesa netta ($P_{50\%}$) di 145,781 MWh/anno pari a 2250 ore annue equivalenti.**

L'impianto di produzione sarà costituito da 9 aerogeneratori, ognuno della potenza di 7,2 MW ciascuno per una potenza complessiva nominale di 64,80 MW.

Gli aerogeneratori saranno ubicati in agro di Canicattì (AG), ad una distanza minima dal centro abitato di circa 4 km, secondo una distribuzione che ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- condizioni geomorfologiche del sito;
- direzione principale del vento;
- vincoli ambientali e paesaggistici;
- distanze di sicurezza da infrastrutture e fabbricati;
- pianificazione territoriale ed urbanistica in vigore;

il tutto come meglio illustrato nello studio di impatto ambientale e relativi allegati.

I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessa una superficie molto vasta, ma la quantità di suolo effettivamente occupato sarà significativamente inferiore e limitato alle aree di piazzole dove verranno installati gli aerogeneratori, le opere di rete (cavidotti e sottostazione) e la viabilità di servizio all'impianto, come constatabile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.

L'area di progetto, intesa come quella occupata dai 9 aerogeneratori di progetto con annesso piazzole, i cavidotti MT di connessione e la Sottostazione Elettrica di trasformazione AT/MT interessa il territorio comunale di Canicattì (AG), censito al NCT ai fogli di mappa nn. 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 23, 26 e 29.

Il cavidotto AT di connessione tra la sottostazione utente e il futuro ampliamento della Stazione Elettrica Terna di Favara si estende per circa 22 km, sviluppandosi per lo più in banchina alla viabilità esistente e attraversando oltre che il territorio del comune di Canicattì, anche i comuni di Racalmuto (fogli di mappa nn. 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,

51, 52, 54, 56, 57, 58, e 60), Grotte (fogli di mappa nn. 18, 19 e 20), Comitini (fogli di mappa nn. 19 e 20) e Favara (fogli di mappa nn. 3, 4 e 7).

Di seguito, si riporta la tabella riepilogativa in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore e per la Sottostazione le relative coordinate (WGS84 – UTM zone 33N) e le particelle catastali, con riferimento al catasto dei terreni dei Comuni di Canicattì.

Tabella dati geografici e catastali degli Aerogeneratori:

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		COORDINATE PLANIMETRICHE UTM33 WGS 84		DATI CATASTALI		
	LATITUDINE	LONGITUDINE	EST (X)	NORD (Y)	Comune	foglio	p.lle
1	37° 23' 34.11"	13° 53' 25.53"	401783	4139027	Canicattì	29	194
2	37° 24' 2.07"	13° 53' 44.68"	402264	4139883	Canicattì	26	22
3	37° 23' 47.49"	13° 53' 36.56"	402059	4139436	Canicattì	26	64, 67
4	37° 24' 51.21"	13° 50' 40.05"	397743	4141452	Canicattì	2	82
5	37° 24' 28.57"	13° 50' 7.33"	396930	4140764	Canicattì	1	62
7	37° 26' 5.29"	13° 50' 43.39"	397853	4143734	Canicattì	2	201, 202
8	37° 25' 49.45"	13° 50' 4.27"	396885	4143257	Canicattì	2	297
9	37° 25' 29.09"	13° 50' 23.92"	397361	4142624	Canicattì	2	320
10	37° 25' 47.96"	13° 50' 28.42"	397478	4143204	Canicattì	2	116
SSE	37° 24' 22.10"	13° 50' 12.84"	397063	4140563	Canicattì	1	446

a. AEROGENERATORI

Gli aerogeneratori saranno ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala, con generatore di tipo asincrono. Il tipo di aerogeneratore da utilizzare verrà scelto in fase di progettazione esecutiva dell'impianto; le dimensioni previste per l'aerogeneratore tipo e che potrebbe essere sostituito da uno ad esso analogo:

- diametro del rotore pari 162 m,
- altezza mozzo pari a 119 m,
- altezza massima al tip (punta della pala) pari a 200 m.

L'aerogeneratore eolico ad asse orizzontale è costituito da una torre tubolare in acciaio che porta alla sua sommità la navicella, all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il rotore costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale, costituite in fibra di vetro rinforzata.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla

densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento.

Il funzionamento dell'aerogeneratore è continuamente monitorato e controllato da un'unità a microprocessore.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore assolve le seguenti funzioni:

- sincronizzazione del generatore elettrico con la rete prima di effettuarne la connessione, in modo da contenere il valore della corrente di cut-in (corrente di inserzione);
- mantenimento della corrente di cut-in ad un valore inferiore alla corrente nominale;
- orientamento della navicella in linea con la direzione del vento;
- monitoraggio della rete;
- monitoraggio del funzionamento dell'aerogeneratore;
- arresto dell'aerogeneratore in caso di guasto.

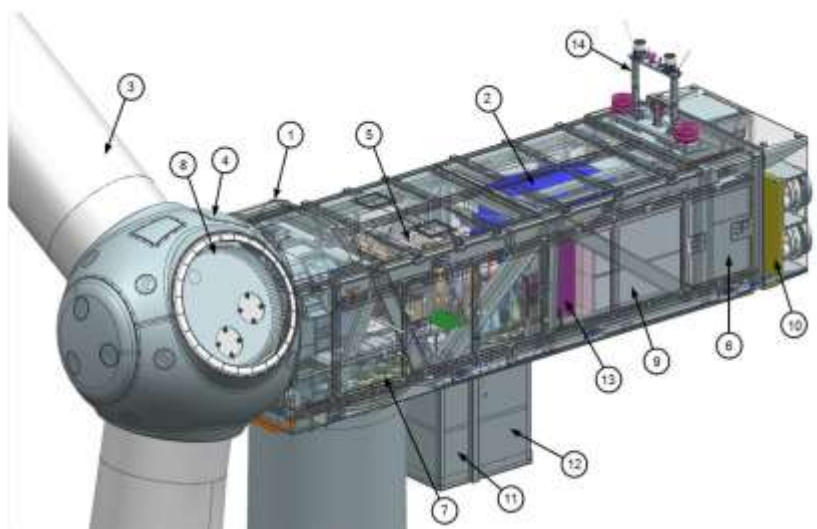
Il sistema di controllo dell'aerogeneratore garantisce l'ottenimento dei seguenti vantaggi:

- generazione di potenza ottimale per qualsiasi condizione di vento;
- limitazione della potenza di uscita a 7,2 MW;
- livellamento della potenza di uscita fino ad un valore di qualità elevata e quasi priva di effetto flicker;
- possibilità di arresto della turbina senza fare ricorso ad alcun freno di tipo meccanico;
- minimizzazione delle oscillazioni del sistema di trasmissione meccanico.

Ciascun aerogeneratore può essere schematicamente suddiviso, dal punto di vista elettrico, nei seguenti componenti:

- generatore elettrico;
- interruttore di macchina BT;
- trasformatore di potenza MT/BT;
- cavo MT di potenza;
- quadro elettrico di protezione MT;
- servizi ausiliari;
- rete di terra.

Da ogni generatore viene prodotta energia elettrica a bassa tensione (BT) e a frequenza variabile se la macchina è asincrona (l'aggancio alla frequenza di rete avviene attraverso un convertitore di frequenza ubicato nella navicella).



- | | |
|-----------------|--------------------------|
| 1 Canopy | 8 Blade bearing |
| 2 Generator | 9 Converter |
| 3 Blades | 10 Cooling |
| 4 Spinner/hub | 11 Transformer |
| 5 Gearbox | 12 Stator cabinet |
| 6 Control panel | 13 Front Control Cabinet |
| | 14 Aviation structure |

Figura 2 - Rappresentazione grafica di una navicella

All'interno di ogni navicella l'impianto di trasformazione BT/MT consentirà l'elevazione della tensione al valore di trasporto 30kV (tensione in uscita dal trasformatore).

ROTORE	Diametro max	162 m
	Area spazzata max	20.612 m ²
	Numero di pale	3
	Materiale	GRP (CRP) materiale plastico rinforzato con fibra di vetro
	Velocità nominale	8,5 giri/min
	Senso di rotazione	orario
	Posizione rotore	Sopra vento
TRASMISSIONE	Potenza massima	7.200 kW
SISTEMA ELETTRICO	Tipo generatore	Asincrono a 4 poli, doppia alimentazione, collettore ad anelli
	Classe di protezione	IP 54
	Tensione di uscita	690 V
	Frequenza	50 Hz
TORRE IN ACCIAIO	Altezza al mozzo	119 m
	Numero segmenti	6
SISTEMA DI CONTROLLO	Tipo	Microprocessore
	Trasmissione segnale	Fibra ottica
	Controllo remoto	PC-modem, interfaccia grafica

Figura 3: scheda tecnica dell'aerogeneratore tipo

Al fine di mitigare l'impatto visivo degli aerogeneratori, si utilizzeranno torri di acciaio di tipo tubolare, con impiego di vernici antiriflettenti di color grigio chiaro.

Gli aerogeneratori saranno equipaggiati, secondo le norme attualmente in vigore, con un sistema di segnalazione notturna con luce rossa intermittente (2000cd) da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore, mentre la segnalazione diurna consiste nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m. L'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) potrà fornire eventuali prescrizioni concernenti la colorazione delle strutture o la segnaletica luminosa, diverse o in aggiunta rispetto a quelle precedentemente descritte.

b. IL SISTEMA DI PRODUZIONE, TRASFORMAZIONE E TRASPORTO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA

La soluzione di connessione (comunicata da TERNA tramite STMG con codice pratica 202102957, prot. P20220031579 del 11/04/2022), prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV con la stazione elettrica RTN 220/150 kV di Favara, previo ampliamento della stessa.

La connessione in antenna avverrà mediante raccordo in cavo interrato AT tra lo stallo nel condominio di condivisione e lo stallo di arrivo in stazione RTN.

Come da richieste Terna, per l'ottimizzazione dell'uso delle infrastrutture, lo stallo di arrivo Terna sarà condiviso tra diversi Produttori.

La sottostazione AT/MT sarà ubicata nei pressi dell'impianto eolico e comprenderà un montante AT, che sarà principalmente costituito da due stalli trasformatore 150/30 kV e un arrivo linea in AT, da una terna di sbarre e uno stallo linea.

All'interno dell'area recintata della sottostazione elettrica saranno ubicati i fabbricati dei vari produttori; il fabbricato sarà suddiviso in:

-locale BT Controllo e misure;

-locale MT;

-locale G.E.;

-locali W.C.;

-locale Wind Room.

Il fabbricato prefabbricato in c.a.v. delle dimensioni esterne 32,00x5,10x3,20m, adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT, è composta da una struttura realizzata con pannelli prefabbricati dello spessore di cm 20, realizzati con calcestruzzo a resistenza Rck 350 ed armati con tondini di acciaio FeB44K su travi di fondazione. Gli infissi in lega di alluminio, la tinteggiatura interna con idropittura a base di resine acriliche in dispersione acquosa ed il

rivestimento delle pareti esterne in pasta a base di resina silossanica. L'impermeabilizzazione della copertura con guaina ardesiata.

Per il collegamento degli aerogeneratori alla sottostazione utente è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- **Cavidotto MT**, composto da 3 linee provenienti ciascuna da un sottocampo del parco eolico, esercito a 30 kV, per il collegamento elettrico degli aerogeneratori con la suddetta sottostazione di trasformazione AT/MT. Detti cavidotti saranno installati all'interno di opportuni scavi principalmente lungo la viabilità ordinaria esistente e sulle strade di nuova realizzazione a servizio del parco eolico.
- **Rete telematica di monitoraggio** in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare.
- **Cavidotti AT** per il collegamento tra la sottostazione AT/MT e il condominio di condivisione con altri produttori e tra quest'ultimo e il punto di connessione individuato nello stallo AT all'interno del futuro ampliamento della stazione Terna di trasformazione 220/150 kV "Favara". Il cavidotto sarà installato all'interno di opportuni scavi principalmente lungo la viabilità ordinaria esistente.

Partendo dalle condizioni al contorno individuate nel paragrafo, si sono studiate le caratteristiche dell'impianto elettrico con l'obiettivo di rendere funzionale e flessibile l'intero parco eolico, gli aerogeneratori sono stati collegati con soluzione "entra-esce" raggruppandoli anche in funzione del percorso dell'elettrodotto, contenendo le perdite ed ottimizzando la scelta delle sezioni dei cavi stessi. I percorsi delle linee, illustrati negli elaborati grafici, potranno essere meglio definiti in fase costruttiva.

All'atto dell'esecuzione dei lavori, i percorsi delle linee elettriche saranno accuratamente verificati e definiti in modo da:

- evitare interferenze con strutture, altri impianti ed effetti di qualunque genere;
- evitare curve inutili e percorsi tortuosi;
- assicurare una facile posa o infilaggio del cavo;
- effettuare una posa ordinata e ripristinare la condizione ante-operam.

La rete elettrica a 30 kV interrata assicurerà il collegamento dei trasformatori di torre degli aerogeneratori alla sottostazione. Si possono pertanto identificare due sezioni della rete in MT:

- La rete di raccolta dell'energia prodotta suddivisa in 3 sottocampi costituiti da linee che collegano i quadri MT delle torri in configurazione entra/esce;
- La rete di vettoriamento che collega l'ultimo aerogeneratore del sottocampo alla sottostazione di trasformazione AT/MT;

Ciascuna delle suddette linee provvede, con un percorso interrato, al trasporto dell'energia prodotta dalla relativa sezione del parco fino all'ingresso del quadro elettrico di raccolta, punto di partenza della linea elettrica di vettoriamento alla sottostazione di trasformazione AT/MT.

Il percorso di ciascuna linea della rete di raccolta è stato individuato sulla base dei seguenti criteri:

- minima distanza;
- massimo sfruttamento degli scavi delle infrastrutture di collegamento da realizzare;
- migliore condizione di posa (ossia, in presenza di forti dislivelli tra i due lati della strada, contenendo, comunque, il numero di attraversamenti, si è cercato di evitare la posa dei cavi elettrici dal lato più soggetto a frane e smottamenti).

Per le reti MT non è previsto alcun passaggio aereo.

c. FONDAZIONE AEROGENERATORE

La torre, il generatore e la cabina di trasformazione andranno a scaricare su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo indiretto su pali.

La fondazione è stata calcolata in modo tale da poter sopportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette.

Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

La fondazione degli aerogeneratori è su pali. Il plinto ed i pali di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore), l'ancoraggio della torre alla fondazione sarà costituito da tirafondo, tutti gli ancoraggi saranno tali da trasmettere sia forze che momenti agenti lungo tutte e tre le direzioni del sistema di riferimento adottato.

In funzione dei risultati delle indagini geognostiche, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, le fondazioni sono state dimensionate su platea di forma circolare su pali, di diametro mt 28,00, la forma della platea è stata scelta in funzione del numero di pali che dovrà contenere.

Al plinto sono attestati n. 20 pali del diametro ϕ 150 cm e della lunghezza di 30 m. Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette.

Tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per garantire i necessari livelli di sicurezza.

Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, con particolare riguardo alla tavola "Schema tipo delle strutture di fondazione", potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.

d. VIABILITÀ

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade provinciali, Comunali e poderali), mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante strade di nuova realizzazione e/o su strade interpoderali esistenti, che saranno adeguate al trasporto di mezzi eccezionali.

Laddove necessario tali strade saranno adeguate al trasporto delle componenti degli aerogeneratori.

Nell'elaborato grafico "Planimetria viabilità esistente e da realizzare su CTR" sono illustrati i percorsi per il raggiungimento degli aerogeneratori, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio, come illustrato nelle planimetrie di progetto, saranno anche realizzati opportuni allargamenti degli incroci stradali per consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali. Detti allargamenti saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di "occupazione temporanea" necessarie appunto solo nella fase realizzativa.

La sezione stradale avrà larghezza carrabile di 5,00 metri, dette dimensioni sono necessarie per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto delle componenti dell'aerogeneratore eolico.

Il corpo stradale sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

- a) Scotico terreno vegetale;
- b) Polverizzazione (frantumazione e sminuzzamento di eventuali zolle), se necessario, della terra in sito ottenibile mediante passate successive di idonea attrezzatura;
- c) Determinazione in più punti e a varie profondità dell'umidità della terra in sito, procedendo con metodi speditivi.
- d) Spandimento della calce.
- e) Polverizzazione e miscelazione della terra e della calce mediante un numero adeguato di passate di pulvimixer in modo da ottenere una miscela continua ed uniforme.
- f) Spandimento e miscelazione della terra a calce.
- g) Compattazione della miscela Terra-Calce mediante rulli vibranti a bassa frequenza e rulli gommati di adeguato peso fino ad ottenere i risultati richiesti.

La sovrastruttura sarà realizzata in misto stabilizzato di spessore minimo pari a 10 cm.

Per la viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), ove fosse necessario ripristinare il pacchetto stradale per garantire la portanza minima o allargare la sezione stradale

per adeguarla a quella di progetto, si eseguiranno le modalità costruttive in precedenza previste.

e. PIAZZOLE

Tenuto conto delle componenti dimensionali del generatore, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole andranno a costituire le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere.

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà realizzata una piazzola, che in fase di cantiere dovrà essere della superficie media di 4.500,00 mq, per poter consentire l'installazione della gru principale e delle macchine operatrici, lo stoccaggio delle sezioni della torre, della navicella e del mozzo, ed "ospitare" l'area di ubicazione della fondazione e l'area di manovra degli automezzi.

Le piazzole adibite allo stazionamento dei mezzi di sollevamento durante l'installazione, saranno realizzate facendo ricorso al sistema di stabilizzazione a calce, descritto nel precedente paragrafo.

Alla fine della fase di cantiere le dimensioni piazzole saranno ridotte per un totale di circa 1500 mq, per consentire la manutenzione degli aerogeneratori stessi, mentre la superficie residua sarà ripristinata e riportato allo stato ante-operam.

f. CAVIDOTTI

La profondità dello scavo per l'alloggiamento dei cavi, dovrà essere minimo 1,10÷1,50 m, mentre la larghezza degli scavi è in funzione del numero di cavi da posare e dalla tipologia di cavo, è varia da 0,50 m a 1,75 m.

La lunghezza degli scavi previsti all'interno del parco eolico è di ca. 8,4 km, per la maggior parte lungo le strade esistenti o di nuova realizzazione, il cosiddetto cavidotto esterno, che collega Sottostazione Elettrica di trasformazione MT/AT alla Stazione Elettrica Terna si prevede invece uno scavo della lunghezza di ca. 22 km, anche in questo caso prevalentemente su strade esistenti, come dettagliato negli elaborati progettuali.

I cavi, poggiati sul fondo, saranno ricoperti da uno strato di base realizzato con terreno vagliato con spessore variabile da 20,00 cm a 50,00 cm e materiale di scavo compattato.

Lo strato terminale di riempimento degli scavi realizzati su viabilità comunale, sarà realizzato con misto granulare stabilizzato e conglomerato bituminoso per il piano carrabile.

Come detto in precedenza gli scavi saranno realizzati principalmente lungo la viabilità ordinaria esistente e sulle strade di nuova realizzazione a servizio del parco eolico.

4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE

In questa fase verranno descritte le modalità di esecuzione dell'impianto in funzione delle caratteristiche ambientali del territorio, gli accorgimenti previsti e i tempi di realizzazione.

In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti ed opere:

- Sarà prevista la conservazione del terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito;
- Sarà eseguita cunette in terra perimetrale all'area di lavoro e stazionamento dei mezzi per convogliare le acque di corrivazione nei naturali canali di scolo esistenti;

In fase di esercizio, la regimentazione delle acque superficiali sarà regolata con:

- cunette perimetrali alle piazzole;
- manutenzione programmata di pulizia delle cunette e pulizia delle piazzole.

Successivamente all'installazione degli aerogeneratori la viabilità e le piazzole realizzate verranno ridotte in modo da garantire ad un automezzo di raggiungere le pale per effettuare le ordinarie operazioni di manutenzione.

In sintesi, l'installazione della turbina tipo in cantiere prevede le seguenti fasi:

1. Montaggio gru.
2. Trasporto e scarico materiali
3. Preparazione Navicella
4. Controllo dei moduli costituenti la torre e loro posizionamento
5. Montaggio torre
6. Sollevamento della navicella e relativo posizionamento
7. Montaggio del mozzo
8. Montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi
9. Sollevamento delle pale e relativo posizionamento sul mozzo
10. Montaggio tubazioni per il dispositivo di attuazione del passo
11. Collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre
12. Spostamento gru tralicciata. Smontaggio e rimontaggio braccio gru.
13. Commissioning.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

5. PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO

La presente sezione ha l'obiettivo di identificare i volumi di movimento terra e le relative destinazioni d'uso, che saranno effettuati per la realizzazione del parco eolico.

L'adeguamento delle sedi stradali, la viabilità di nuova realizzazione, i cavidotti interrati per la rete elettrica, le fondazioni delle torri e la formazione delle piazzole, caratterizzano il totale dei movimenti terra previsti per la costruzione del parco eolico.

Il progetto è stato redatto cercando di limitare i movimenti terra, utilizzando la viabilità esistente e prevedendo sulla stessa, interventi di adeguamento.

Al fine di ottimizzare i movimenti di terra all'interno del cantiere, è stato previsto il riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi, per la formazione del corpo del rilevato stradale, dei sottofondi o dei cassonetti in trincea, in quanto saranno realizzate mediante la stabilizzazione a calce (ossido di calcio CaO).

Lo strato di terreno vegetale sarà invece accantonato nell'ambito del cantiere e riutilizzato per il rinverdimento delle scarpate e per i ripristini.

Il materiale inerte proveniente da cave sarà utilizzato solo per la realizzazione della sovrastruttura stradale e delle piazzole.

I rifiuti che possono essere prodotti dagli impianti eolici sono costituiti da ridotti quantitativi di oli minerali usati per la lubrificazione delle parti meccaniche, a seguito delle normali attività di manutenzione. È presumibile che le attività di manutenzione comportino la produzione di modeste quantità di oli esausti con cadenza semestrale (oli per lubrificazione del moltiplicatore di giri a tenuta, per freno meccanico e centralina idraulica per i freni delle punte delle pale, oli presenti nei trasformatori elevatori delle cabine degli aerogeneratori), per questo, data la loro pericolosità, si prevede lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli oli esausti" (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992 e ss.mm. ii, "Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati e all'art. 236 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.). Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, torri, tubolari), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc.), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

6. SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Contestualmente alle operazioni di spianamento e di realizzazione delle strade e delle piazzole di montaggio, di esecuzione delle fondazioni degli aerogeneratori e della messa in opera dei cavidotti, si procederà ad asportare e conservare lo strato di suolo fertile.

Il terreno fertile sarà stoccato in cumuli che non superino i 2 m di altezza, al fine di evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche; e protetto con teli impermeabili, per evitarne la dispersione in caso di intense precipitazioni.

In fase di riempimento degli scavi, in special modo per la realizzazione delle reti tecnologiche, nello strato più profondo sarà sistemato il terreno arido derivante dai movimenti di terra, in superficie si collocherà il terreno ricco di humus e si procederà al ripristino della vegetazione.

Gli interventi di ripristino dei soprasuoli forestali e agricoli comprendono tutte le operazioni necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole essi avranno come finalità quella di riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, i ripristini avranno la funzione di innescare i processi dinamici che consentiranno di raggiungere nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi di ripristino vegetazionale dei suoli devono essere sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno:

- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi delle trincee, deve essere ridistribuito lungo la fascia di lavoro al termine dei rinterri;
- il livello del suolo deve essere lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in funzione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

I materiali inerti prodotti, che in nessun caso potrebbero divenire suolo vegetale, saranno riutilizzati per il riempimento degli scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio, eccetera. Non saranno create quantità di detriti incontrollate, né saranno abbandonati materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere. Nel caso rimanessero resti inutilizzati, questi verranno trasportati al di fuori della zona, alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta.

La stima del bilancio dei materiali comprendere le seguenti opere:

- allargamento della viabilità esistente;
- realizzazione di piste di collegamento e di servizio alle piazzole e le piazzole;

- realizzazione delle fondazioni;
- realizzazione degli scavi per la posa delle linee elettriche.

Complessivamente, in fase di cantiere, è stato stimato un volume di scavo complessivo di circa **mc 93.200,00** di cui la quasi totalità del materiale sarà utilizzato per il rinterro e la realizzazione delle strade, delle piazzole, e al ripristino delle opere temporanee (allargamenti, piazzole di montaggio, piste ecc.)

Il materiale destinato alla discarica verrà accompagnato da una bolla di trasporto, la proprietà della discarica poi rilascerà ricevuta di avvenuto scarico nelle aree adibite, ogni movimento avverrà nel pieno rispetto della normativa vigente.

I movimenti terra all'interno del cantiere saranno descritti in un apposito diario di cantiere con riportati giornalmente il numero di persone occupate in cantiere, il numero e la tipologia di mezzi in attività e le lavorazioni in atto.

7. CRONOPROGRAMMA

FASI DI ESECUZIONE

Il programma di realizzazione dei lavori sarà costituito da 4 fasi principali che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta, si ricorda che i tempi sono indicati a partire dall'operatività della fase di attuazione del progetto.

I Fase:

- a) puntuale definizione delle progettazioni esecutive delle strutture e degli impianti;
- b) acquisizione dei pareri tecnici degli enti interessati;
- c) definizione della proprietà;
- d) preparazione del cantiere ed esecuzione delle recinzioni necessarie.

II Fase:

- a) picchettamento delle piazzole su cui sorgeranno le torri
- b) tracciamento della viabilità di servizio e delle aree da cantierizzare;
- c) esecuzione dei cavidotti interni alle aree di cantiere;
- d) esecuzione della viabilità;

III Fase:

- a) esecuzione degli scavi e dei riporti;
- b) realizzazione delle opere di fondazione;
- c) realizzazione dei cavidotti;
- d) installazione degli aerogeneratori;
- e) realizzazioni e montaggio dei quadri elettrici di progetto;
- f) collegamenti elettrici;

IV Fase:

- a) realizzazione delle parti edilizie accessorie nella stazione MT/AT;
- b) allacciamento delle linee;
- c) completamento definitivo dell'impianto ed avviamento dello stesso;
- d) collaudo delle opere realizzate;
- e) smobilizzo di ogni attività di cantiere.

Per la realizzazione dell'impianto è previsto un tempo complessivo prossimo di circa 18 mesi, come illustrato nel cronoprogramma seguente.

MESE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
RILIEVI IN SITO e PROVE DI LABORATORIO																		
PROGETTAZIONE ESECUTIVA																		
CANTIERIZZAZIONE																		
REALIZZAZIONE CAVIDOTTO INTERNO																		
REALIZZAZIONE CAVIDOTTO ESTERNO																		
SOTTOSTAZIONE																		
Opere civili sottostazione																		
Opere elettriche sottostazione																		
Collaudo Sottostazione																		
Connessione alla rete della sottostazione																		
ADEGUAMENTO STRADE ESISTENTI																		
REALIZZAZIONE STRADE E PIAZZOLE																		
SCAVI FONDAZIONI TORRI																		
REALIZZAZIONE PLINTI DI FONDAZIONE																		
INSTALLAZIONE AEROGENERATORI																		
Commissioning WTG																		
TAKE OVER WTG																		
ESERCIZIO DELL'IMPIANTO																		
RIPRISTINI																		

8. SISTEMA DI GESTIONE E DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Un parco eolico in media ha una vita di 25÷30 anni, per cui il sistema di gestione, di controllo e di manutenzione ha un peso non trascurabile per l'ambiente in cui si colloca.

La ditta concessionaria dell'impianto eolico provvederà a definire la programmazione dei lavori di manutenzione e di gestione delle opere che si devono sviluppare su base annuale in maniera dettagliata per garantire il corretto funzionamento del sistema.

In particolare, il programma dei lavori dovrà essere diviso secondo i seguenti punti:

- manutenzione programmata
- manutenzione ordinaria
- manutenzione straordinaria

La programmazione sarà di natura preventiva e verrà sviluppata nei seguenti macrocapitoli:

- struttura impiantistica
- strutture-infrastrutture edili
- spazi esterni (piazzole, viabilità di servizio, etc.).

Verrà creato un registro, costituito da apposite schede, dove dovranno essere indicate sia le caratteristiche principali dell'apparecchiatura sia le operazioni di manutenzione effettuate, con le date relative.

La manutenzione ordinaria comprenderà l'attività di controllo e di intervento di tutte le unità che comprendono l'impianto eolico.

Per manutenzione straordinaria si intendono tutti quegli interventi che non possono essere preventivamente programmati e che sono finalizzati a ripristinare il funzionamento delle componenti impiantistiche che manifestano guasti e/o anomalie.

La direzione e sovrintendenza gestionale verrà seguita da un tecnico che avrà il compito di

monitorare l'impianto, di effettuare visite mensili e di conseguenza di controllare e coordinare gli interventi di manutenzione necessari per il corretto funzionamento dell'opera.

9. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Al termine della vita utile dell'impianto, dovrà essere prevista la dismissione dello stesso e la restituzione dei suoli alle condizioni ante-opera.

Quest'ultima operazione comporta, nuovamente, la costruzione delle piazzole per il posizionamento delle gru ed il rifacimento della viabilità di servizio, che sia stata rimossa dopo la realizzazione dell'impianto, per consentire l'allontanamento dei vari componenti costituenti le macchine. In questa fase i vari componenti potranno essere sezionati in loco con i conseguenti impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

Fasi della Dismissione

L'aerogeneratore schematicamente è costituito dalla torre, dalla navicella del rotore e dalle pale fissate al rotore, che, a sua volta, è collegato tramite un mozzo al gearbox e questo, tramite un altro mozzo, è collegato al generatore elettrico. Tutti questi componenti, ad eccezione del rotore e delle pale, si trovano nella navicella che viene sistemata su un adeguato supporto.

All'interno della navicella si trova il trasformatore BT/MT.

Tutto il sistema risulta montato su una torre in acciaio che viene imbullonata alla flangia di fondazione, all'interno della quale si trova il modulo di controllo della turbina e i quadri elettrici.

Per lo smontaggio e lo smaltimento delle parti dei singoli aerogeneratori e il ripristino geomorfologico e vegetazionale dell'area delle fondazioni e di servizio bisogna effettuare le seguenti operazioni:

- Realizzare le piazzole, nei pressi dei singoli aerogeneratori, sulla quale verranno fatte transitare le gru ed i mezzi per il trasporto; scollegare i cavi interni alla torre;
- smontare i componenti elettrici presenti nella torre;
- procedere in sequenza allo smontaggio del rotore con le pale, della navicella e dei tronchi della torre; la navicella ed i tronchi della torre saranno caricati sui camion ed avviati agli stabilimenti industriali per il loro smantellamento e riciclaggio. Il rotore sarà posizionato a terra nella piazzola, dove si provvederà allo smontaggio delle tre pale dal rotore centrale.
- caricare i componenti su opportuni mezzi di trasporto;
- smaltire e/o rivendere i materiali presso centri specializzati e/o industrie del settore.

Modalità di allontanamento dal sito dei materiali

Per l'allontanamento dal sito dei materiali, si procederà con mezzi in sagoma per tutto il materiale proveniente dalla demolizione-rimozione delle strade e dei plinti di fondazione.

Nel dettaglio il pietrame calcareo sarà trasportato con normali camion in sagoma per dimensioni e pesi, così come i blocchi di conglomerato cementizio derivanti dalla demolizione della fondazione.

Le torri saranno allontanate su autocarri e portate agli stabilimenti per il loro recupero.

La navicella sarà trasportata via dal sito con un camion dotato di un rimorchio speciale, la cui lunghezza totale è di 30 m con rimorchio di 27,20 m.

Il rotore e tutti i componenti accessori saranno trasportati con camion in sagoma idonea per dimensioni e pesi.

Le pale saranno tagliate per procedere al carico su mezzi in sagoma ed avviate all'industria per il riciclo (la pala viene riciclata per l'88%).

Rimozione cavi elettrici

Tutti i cavi elettrici, sia quelli utilizzati all'interno dell'impianto eolico per permettere il collegamento tra le varie turbine con la cabina di raccolta, sia quelli utilizzati all'esterno dello stesso per permettere il collegamento della cabina con la sottostazione.

L'operazione di dismissione prevede comunque i seguenti principali step:

- scavo di vasche per consentire lo sfilaggio dei cavi;
- Ripristino dello stato dei luoghi.

I materiali da smaltire sono relativi ai componenti dei cavi (rivestimento, guaine ecc.), mentre la restante parte del cavo (rame o alluminio) e quindi saranno rivenduti per il loro riutilizzo in altre attività. Ovviamente tale smaltimento avverrà nelle discariche autorizzate, a meno di successive e future variazioni normative che dovranno rispettarsi.

Rimozione delle fondazioni

Si procederà con lo scavo del terreno di copertura tramite escavatori per raggiungere la fondazione, che sarà demolita (solo la parte superiore per circa metri 1 di profondità dal piano campagna) tramite martelli demolitori; il materiale derivato, formato da blocchi di conglomerato cementizio, sarà caricato su camion per essere avviato alle discariche autorizzate e agli impianti per il riciclaggio.

Lo scavo risultante dalla rimozione della parte superficiale del plinto di fondazione sarà ricoperto con terreno con contestuale ripristino della sagoma del terreno preesistente, come prima evidenziato. La rimodulazione della piazzola sarà volta a ricreare il profilo originario del terreno, riempiendo i volumi di sterro o sterrando i riporti realizzati in fase di cantiere. Alla fine di questa operazione verrà, comunque, steso sul nuovo profilo uno strato di terreno vegetale per il ripristino delle attività agricole.

Smantellamento delle piazzole e delle strade ad hoc realizzate, qualora non siano più utilizzabili per l'agricoltura

Saranno demolite tutte le piazzole e le strade di collegamento. In particolare, sarà rimossa la

sovrastuttura stradale di circa 10 cm, che sarà ceduta alle discariche autorizzate per il riciclaggio totale della stessa. Il cassonetto stradale sarà dissodato e predisposto per il normale utilizzo agricolo del terreno.

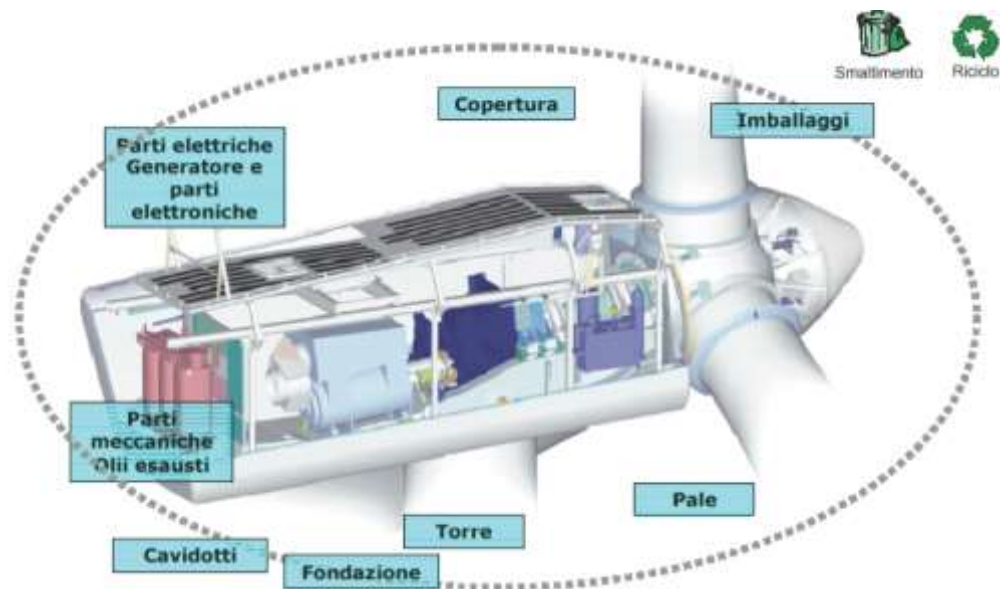


Figura 3- Elementi riciclabili e smaltibili di una turbina eolica

Rimozione Sottostazione Elettrica

In concomitanza con lo smantellamento delle turbine si procederà allo smantellamento della sottostazione elettrica lato utente e del condominio di condivisione con altri utenti, fatto salvo il caso in cui possano essere utilizzate da altri produttori di energia elettrica, di concerto con il gestore della RTN, o trasferita al gestore della rete stesso negli asset della RTN, per sua espressa richiesta.

Costi del Ripristino

Dal calcolo effettuato, l'importo necessario per lo smontaggio ed il ripristino dei luoghi sarà pari a **€ 2.020.000,00**. Tale valutazione è desumibile dall'esame della stima allegata all'elaborato DC22019D-C-03(Relazione della dismissione dell'impianto e ripristino luoghi).

Da notare, inoltre, che in fase di smantellamento dell'impianto, indipendentemente da tali previsioni di costi, saranno disponibili elevati quantitativi di materiale di risulta con un notevole valore del loro prezzo di vendita anche in caso di riciclo.

10. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

La dismissione dell'impianto eolico sarà seguita, per quanto possibile, dal ripristino del sito in condizioni analoghe allo stato originario (attraverso interventi eventuali di rigenerazione agricola, piantumazioni, ecc.).

In particolare, sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc.

Sistemazione delle mitigazioni a verde

Le mitigazioni a verde saranno mantenute anche dopo il ripristino agrario del sito quali elementi di strutturazione dell'agro-ecosistema in accordo con gli obiettivi di rinaturalizzazione delle aree agricole. Per questo motivo sarà eseguita esclusivamente una manutenzione ordinaria (potatura di rimonda e, dove necessario, riequilibrio della chioma) e potranno essere effettuati espianti mirati all'ottenimento del migliore compromesso agronomico - produttivo fra appezzamenti coltivati e siepi interpoderali. Tutto il materiale legnoso risultante dalla rimonda e dagli eventuali espianti sarà cippato direttamente in campo ed inviato a smaltimento secondo le specifiche di normativa vigente o, in caso favorevole, ceduto ai fini della valorizzazione energetica in impianti preposti.

Messa a coltura del terreno

Le operazioni di messa a coltura del terreno saranno basate sulle informazioni preventivamente raccolte mediante una caratterizzazione analitica dello stato di fertilità ed individuare eventuali carenze.

Ai fini di una corretta analisi, saranno effettuati diversi prelievi di terreno (profondità massima 20-25 cm) applicando, per ogni unità di superficie, un'idonea griglia di saggio opportunamente randomizzata.

Si procederà, quindi, con la rottura del cotico erboso e primo dissodamento del terreno mediante estirpatura a cui seguirà un livellamento laser al fine di profilare gli appezzamenti secondo la struttura delle opere idrauliche esistenti e di riportare al piano di campagna le pendenze idonee ad un corretto sgrondo superficiale.

Una volta definiti gli appezzamenti e la viabilità interna agli stessi, sarà effettuata una fertilizzazione di restituzione mediante l'apporto di ammendante organico e concimi ternari in quantità sufficienti per ricostituire l'originaria fertilità e ridurre eventuali carenze palesate dall'analisi.

Infine, sarà eseguita una lavorazione principale profonda (almeno 50 cm possibilmente doppio strato), mediante la quale dissodare lo strato di coltivazione ed interrare i concimi, ed erpicature

di affinamento così da ottenere un letto di semina correttamente strutturato.

Tutte le operazioni di messa a coltura saranno effettuate, seguendo le tempistiche dettate dalla classica tecnica agronomica, mediante il noleggio conto terzi di comuni macchinari agricoli di idonea potenza e dimensionamento (trattrice gommata, estirpatore ad ancore fisse, lama livellatrice, spandiconcime, ripuntatore e/o aratro polivomere ed erpice rotativo).

11. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

L'energia eolica realizza impatti socioeconomici rilevanti, i quali si distinguono in diretti, indiretti ed indotti.

Quelli diretti si riferiscono al personale impegnato nelle fasi summenzionate sia per la produzione delle macchine e dei componenti, sia presso l'impianto (costruzione, funzionamento e manutenzione, dismissione) o presso la società proprietaria dell'impianto.

Si genera comunque ulteriore occupazione, denominata "indiretta", poiché tiene conto, ad esempio, dell'occupazione generata nei processi di produzione dei materiali utilizzati per la costruzione dei componenti. Per ciascun componente del sistema finale esistono, infatti, varie catene di processi di produzione intermedi che determinano occupazione a vari livelli. Per occupazione indiretta s'intende il personale utilizzato per produrre i materiali dei componenti per costruire l'aerogeneratore.

La terza categoria di benefici è denominata occupazione "indotta". Tali occupati si creano in settori in cui avviene una crescita del volume d'affari (e di redditività) a causa del maggior reddito disponibile nella zona interessata dall'impianto. Tale reddito deriva dai salari percepiti dagli occupati nell'iniziativa e dal reddito scaturente dalle indennità percepite dai proprietari dei suoli.

I risultati delle ricadute economiche e sociali del settore eolico che sono stati presentati, prendono in considerazione dei dati relativi alla produzione della turbina, la realizzazione dell'impianto, non prendendo in analisi le attività appartenenti all'indotto, ovvero lo sviluppo dell'occupazione dovuta all'installazione degli impianti eolici.

Tra sorveglianza, gestione e manutenzione delle strutture di servizio ai parchi, le wind farm realizzano quindi grandi impatti sociali.

Per i dettagli delle stime occupazionali si rimanda allo *Studio di Impatto Ambientale*.