

REGIONE SICILIA

Comuni di Valledolmo (PA) e Sclafani Bagni (PA)

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 36 MW sito nei comuni di Valledolmo (PA) e Sclafani Bagni (PA) e delle relative opere di connessione da realizzarsi nei comuni di Caltavuturo, Polizzi Generosa, Castellana Sicula e Villalba

TITOLO

Relazione Generale SIA – Quadro di Riferimento Progettuale

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	ESTENSORE SIA
 SR International S.r.l. C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106 C.F e P.IVA 13457211004 	 Sorgenia Zefiro Srl Codice Fiscale e Partita Iva: 12497930961 Indirizzo PEC: sorgenia.zefiro@legalmail.it Sede legale: Via Alessandro Algardi 4, 20148 Milano	 BLC s.r.l. Via Umberto Giordano, 152 - 90144 Palermo (PA) P.IVA 07007040822 bhc.ingegneriambientale@gmail.com Ing. Eugenio Bordonali  Ing. Gabriella Lo Cascio 

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
00	10/11/2022	FM	GLC	Sorgenia Zefiro	RGSIA – Q. Rif. Progettuale

N° DOCUMENTO SRG-VLL-SIA.C	SCALA -	FORMATO A4
--------------------------------------	------------	----------------------

INDICE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	4
1 Introduzione.....	4
1.1 Motivazioni dell’Opera	5
1.2 Ricadute Occupazionali.....	11
1.3 POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	11
1.3.1 INCREMENTO OCCUPAZIONALI DOVUTO ALLA RICHIESTA DI MANODOPERA (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	11
1.4 Valutazione delle alternative	13
1.4.1 Alternative strategiche, alternativa zero e motivazione delle scelte progettuali	15
1.4.2 Alternative di localizzazione e motivazione delle scelte progettuali.....	17
1.4.3 Alternative tecnologiche e strutturali e motivazione delle scelte progettuali	18
1.4.4 Motivazione ulteriori scelte progettuali	21
2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	23
2.1 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	23
2.2 Infrastrutture ed Opere Civili.....	25
2.2.1 PIAZZOLA DI MONTAGGIO	26
2.2.2 OPERE DI PRESIDIO	27
2.2.3 STRUTTURE DI FONDAZIONE	30
2.2.4 Adeguamento e realizzazione della viabilità interna ed esterna al parco	30
2.3 Opere impiantistiche	33
2.3.1 AEROGENERATORE	34
2.4 OPERE ELETTRICHE	35
2.4.1 CAVIDOTTI INTERRATI IN MT A 30KV.....	35

2.4.2	Stazione Utente Di Trasformazione	37
2.4.3	CAVIDOTTO 36 KV INTERRATO	39

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1 Introduzione

La presente costituisce il Quadro di riferimento progettuale relativo allo Studio di Impatto Ambientale concernente la realizzazione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Valledolmo" di potenza 36 MW (di seguito il "Progetto" o "l'Impianto"), nei Comuni di Valledolmo e Sclafani Bagni (PA), e relative opere di connessione, nei Comuni di Caltavuturo (PA), Polizzi Generosa (PA), Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) che intende realizzare la società Sorgenia Zefiro Srl (di seguito la "Società").

Il Progetto prevede l'installazione di 6 aerogeneratori eolici tripala, di potenza nominale pari a 6 MW ciascuno (per un totale installato di 36 MW). Gli aerogeneratori preliminarmente scelti hanno altezza al mozzo pari a 125 m e diametro rotore pari a 170 m, per una altezza massima fuori terra di 210m.

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori verrà trasmessa a mezzo di un cavidotto interrato in media tensione (MT) a 30kV, il cui tracciato corre nei Comuni di Caltavuturo (PA), Polizzi Generosa (PA), Castellana Sicula (PA), fino ad una stazione di trasformazione 30/36 kV nel Comune di Villalba (CL). Conformemente a quanto indicato nella Soluzione tecnica minima generale di connessione - comunicata dalla società TERNA S.p.a. in data 23/12/2021 con nota prot. N. Rif. GRUPPO TERNA/ P20210104747 cod. pratica 202101973, lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con la sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entrata - uscita sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Chiamonte Gulfi - Ciminna", previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta. Pertanto la stazione di trasformazione 30/36 kV verrà collocata nel Comune di Villalba (CL) in prossimità

della costruenda stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN cui verrà collegata in antenna mediante cavidotto interrato a 36 kV.

L'iniziativa s'inquadra nel piano di sviluppo di impianti per la produzione d'energia da fonte rinnovabile che la società intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze d'energia pulita e sviluppo sostenibile sancite sin dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997, ribadite nella "Strategia Energetica Nazionale 2017" e successivamente dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030.

L'applicazione della tecnologia eolica consente: la produzione d'energia elettrica senza emissione di alcuna sostanza inquinante, il risparmio di combustibile fossile, nessun inquinamento atmosferico e disponibilità dell'energia anche in località disagiate e lontane dalle grandi dorsali elettriche.

1.1 Motivazioni dell'Opera

Le emissioni in atmosfera delle tradizionali centrali di potenza di tipo termico costituiscono, a livello mondiale, il 40% del totale delle emissioni inquinanti e tale percentuale è destinata ad aumentare nei prossimi anni per la crescita degli Stati emergenti e/o in via di sviluppo.

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione eolica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

I Fattori di emissione per la produzione e il consumo di energia elettrica in Italia elaborati da ISPRA sono di seguito riportati (fonte Rapporto Ispra "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei" Edizione 2020).

Tabella 1: Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (g CO₂/kWh).

Anno	Produzione termoelettrica lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica lorda ¹	Produzione termoelettrica lorda e calore ^{1,3}	Produzione elettrica lorda ²	Produzione di calore ³	Produzione elettrica lorda e calore ^{2,3}	Consumi elettrici
1990	708,2	708,0	708,0	592,2	-	592,2	576,9
1995	681,6	680,6	680,6	561,3	-	561,3	547,2
2000	638,0	633,6	633,6	515,6	-	515,6	498,3
2005	582,6	571,4	513,1	485,0	239,0	447,4	464,7
2006	573,2	561,6	504,7	476,6	248,8	440,5	461,8
2007	557,7	546,2	493,6	469,2	248,3	434,8	453,4
2008	553,8	541,1	490,4	449,5	250,6	419,7	441,7
2009	545,8	527,5	478,7	413,5	259,2	390,6	397,6
2010	544,8	522,4	468,2	403,0	246,1	378,2	388,6
2011	546,6	520,6	459,4	394,3	226,9	366,5	377,8
2012	560,6	528,4	465,9	385,3	225,9	359,9	372,9
2013	554,0	504,7	437,1	337,0	217,0	316,6	326,4
2014	573,3	512,1	437,7	323,2	205,5	303,4	308,8
2015	542,6	487,7	423,9	331,6	217,8	311,8	314,2
2016	516,3	465,6	407,7	321,3	219,1	303,4	313,1
2017	491,0	445,4	393,1	316,4	214,2	298,8	308,1
2018	493,8	444,4	388,6	296,5	208,8	281,4	281,4
2019*	473,3	426,8	377,7	284,5	218,9	273,3	276,3

¹ comprensiva della quota di elettricità prodotta da bioenergie

² al netto degli apporti da pompaggio

³ considerate anche le emissioni di CO₂ per la produzione di calore (calore convertito in kWh)

* stime preliminari

Tabella 2: – Fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (g CO₂eq/kWh*).

Gas serra	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Anidride carbonica - CO ₂	448,33	378,15	311,82	303,43	298,79	281,45
Metano - CH ₄	0,45	0,49	0,66	0,66	0,65	0,64
Protossido di azoto - N ₂ O	1,40	1,45	1,65	1,60	1,48	1,45
GHG	450,18	380,09	314,13	305,69	300,92	283,55

* energia elettrica totale al netto dai pompaggi + calore in kWh

Tabella 3: Fattori di emissione degli inquinanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (mg/kWh*).

Inquinanti atmosferici	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Ossidi di azoto - NO _x	368,44	288,07	253,12	237,67	226,94	218,38
Ossidi di zolfo - SO _x	524,75	222,46	95,41	71,73	63,33	58,40
Composti organici volatili non metanici - COVNM	51,55	71,25	78,37	83,52	82,51	83,42
Monossido di carbonio - CO	105,49	101,12	94,32	96,31	97,62	93,38
Ammoniaca - NH ₃	0,63	0,61	0,67	0,57	0,50	0,46
Materiale particolato - PM ₁₀	16,91	8,03	4,12	3,54	3,31	2,91

* energia elettrica totale al netto dai pompaggi + calore in kWh

Pertanto il fattore di emissione della produzione elettrica nazionale da fonti fossili è pari a:

- 473.3 g CO₂/kWh.

La produzione lorda è risultata di circa:

- • 105.59 GWh/anno

che al netto delle perdite (trasmissione, trasformazione, etc) restituisce una produzione netta di:

- 62 GWh/anno, pari a circa 2072 ore/anno di produzione.

La metodologia adottata nel presente lavoro, in linea con la metodologia realizzata da EEA (2015), consiste nel calcolo delle emissioni nell'ipotesi che l'equivalente energia elettrica da fonti rinnovabili sia realizzata con il mix fossile dell'anno in questione. Le emissioni evitate sono quindi calcolate in termini di prodotto dell'energia elettrica generata da fonti rinnovabili per il fattore di emissione medio annuale da fonti fossili. L'ipotesi sottesa è che in assenza di produzione rinnovabile la stessa quantità di energia elettrica deve essere prodotta dal mix fossile.

Pertanto, le emissioni evitate concernenti la produzione elettrica dell'impianto sono stimabili in:

Tabella 4: Emissioni evitate

Emissioni evitate	CO ₂
	[t/anno]
Annue	46.630
In 20 anni	932.590

Tale risultato va confrontato con gli obiettivi di riduzione di emissioni di gas serra per la nostra nazione attualmente vigenti.

Sulla base dei dati di mercato del Gestore del Mercato Elettrico -GME (indici di tecnologia marginale ITM) è possibile ricostruire il mix di tecnologie fossili sostituite dalla fonte eolica (prevalenza CCGT 69%).

Ogni MWh di energia elettrica prodotta da fonte eolica consente di risparmiare 536 kg di CO2 nella sola fase di esercizio degli impianti.

Tra le rinnovabili elettriche l'eolico è tra le fonti che presentano mediamente i maggiori risparmi di gas serra per unità energetica prodotta con un fattore emissivo di risparmio GHG pari a:

- 536 [kgCO₂eq/MWh] (GSE 2017).

Nel 2015 la produzione eolica ha consentito di evitare l'emissione di:

- 8,2 MtCO₂ (GSE 2017)

pari al 15% del totale delle emissioni evitate da rinnovabili nel settore elettrico.

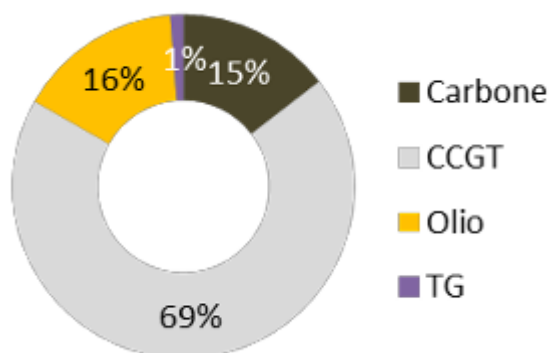


Figura 1 Mix fossile sostituito da fonte eolica (fonte: "Il punto sull'eolico", GSE 2017)

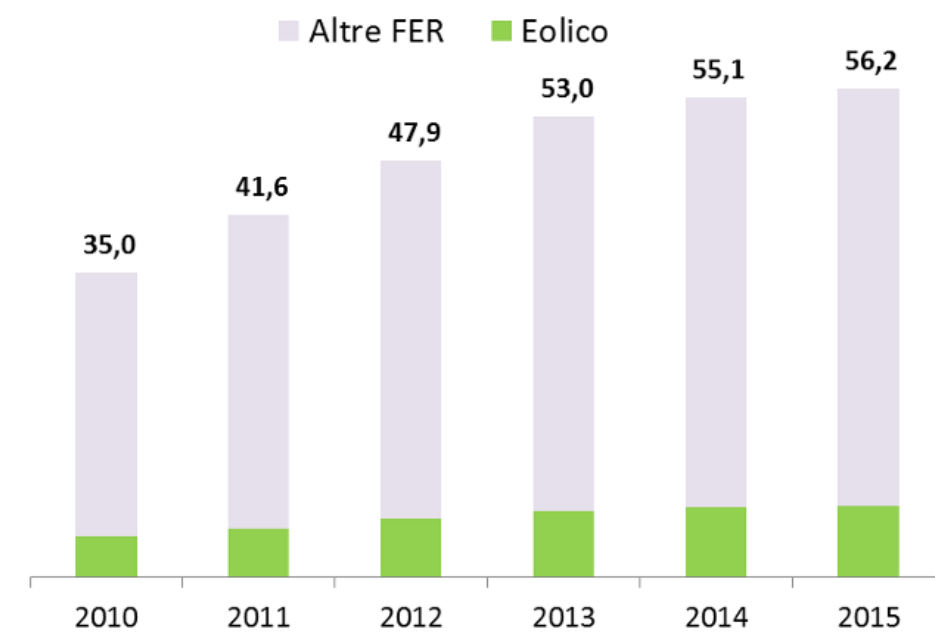


Figura 2 Emissioni evitate di GHG da FER-E [MtCO₂] (fonte: "Il punto sull'eolico", GSE 2017)

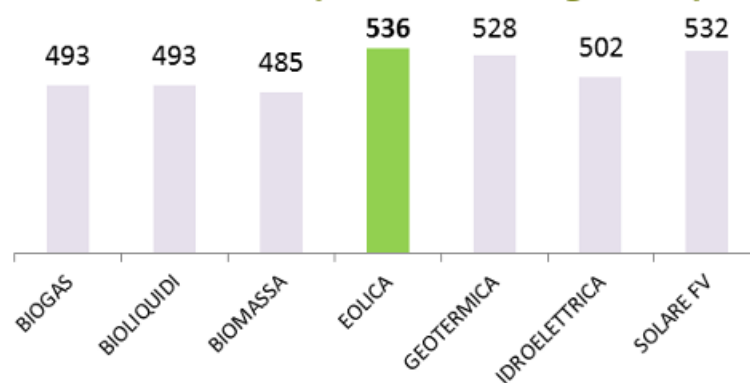


Figura 3 Fattori emissivi di risparmio GHG [kgCO₂eq/MWh] (fonte: "Il punto sull'eolico", GSE 2017)

Si stima che, se il potenziale eolico nazionale viene completamente attuato, la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel nostro paese possa evitare:

- 25 milioni di tonn. di CO₂ al 2030 (studio ANEV).

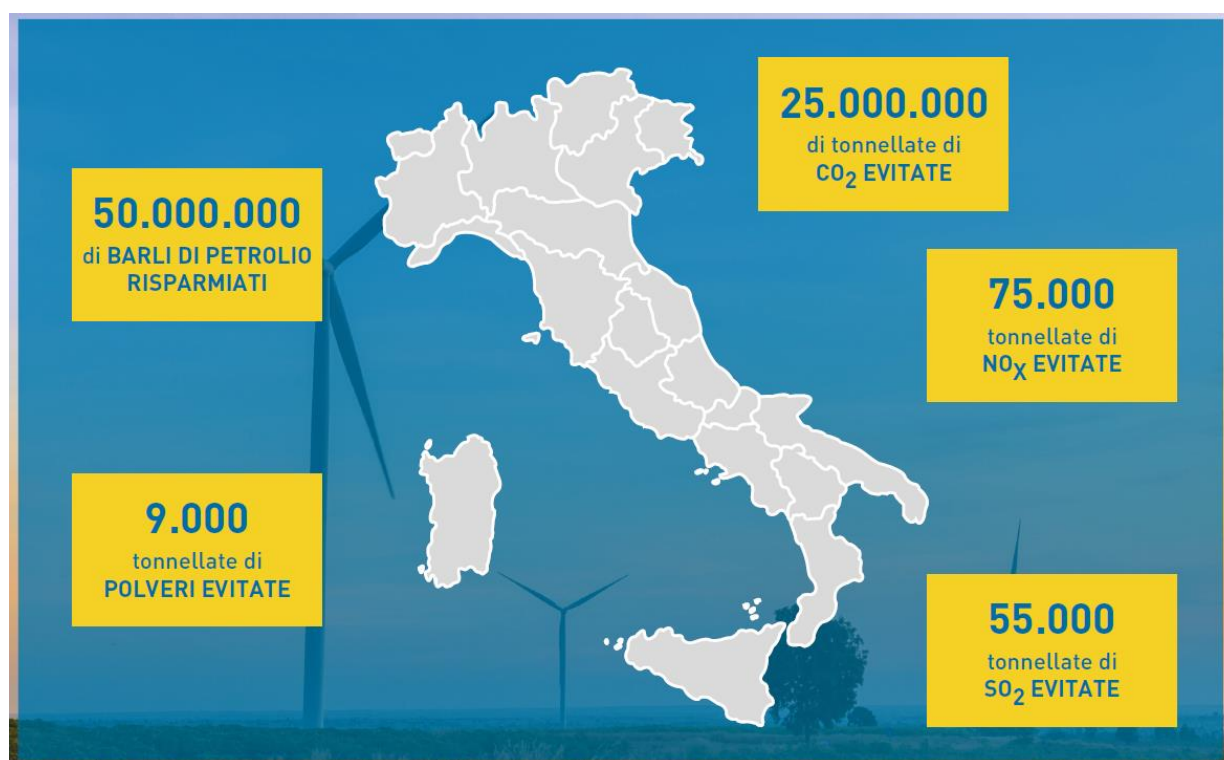


Figura 4 **BENEFICI AMBIENTALI ANNUALI DELL'EOLICO IN ITALIA AL 2030 PER POTENZIALE NAZIONALE RAGGIUNTO** (fonte: "IL POTENZIALE EOLICO ITALIANO" ANEV 2017)

Si ricorda inoltre che la produzione di energia elettrica da fonte eolica:

- non consuma materie prime;
- non comporta trivellazione, estrazione, raffinazione o costruzione di oleodotti;
- non emette CO₂ o altri gas a effetto serra;
- non comporta variabilità dei prezzi dell'energia;
- è innovazione tecnologica;
- ha potenziale energetico significativo;
- non produce rifiuti radioattivi;
- non consuma combustibili;

-
- ha impatto minimo sulla fauna avicola;
 - riduce la dipendenza energetica e l'importazione di materie prime;
 - porta benefici alla bilancia commerciale;
 - il vento è energia tecnologica disponibile, naturale e pulita.

1.2 Ricadute Occupazionali

Non trascurabili sono poi le motivazioni concernenti la possibilità di sviluppo locale rappresentata dall'impianto stesso.

1.3 POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

La realizzazione del progetto determina sicure ricadute sul territorio sia dal punto di vista economico che dal punto di vista sociale-occupazionale: incremento di occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione, all'esercizio e alle attività di manutenzione e gestione del parco eolico; richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto.

1.3.1 INCREMENTO OCCUPAZIONALI DOVUTO ALLA RICHIESTA DI MANODOPERA (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

La realizzazione dell'impianto comporterà l'impiego di un massimo di circa 40 unità lavorative nel periodo di realizzazione pari a:

-
- 19 mesi circa.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri
- montaggio: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori.

Alle suddette unità vanno aggiunte quelle impiegate nei seguenti ulteriori settori:

- progettazione esecutiva ed analisi in campo;
- acquisti ed appalti;
- Project Management;
- Direzione lavori e supervisione;
- sicurezza;
- lavori civili;
- lavori meccanici;
- lavori elettrici.

La realizzazione del progetto della Parco Eolico comporta una richiesta di manodopera essenzialmente ricollegabile a:

- attività di costruzione della Parco Eolico: le attività dureranno 19 mesi circa e il personale presente in sito varierà da alcune unità nelle prime fasi costruttive (primi mesi) ad un massimo di circa 40 unità nel periodo di punta;

-
- attività di esercizio: sono previsti complessivamente circa 2/3 tecnici impiegati per attività legate al processo produttivo e tecnologico e come manodopera coinvolta nell'indotto.

In fase di cantierizzazione, a parità di costi e qualità, se in possesso delle adeguate capacità tecniche, si privilegeranno le imprese locali che intendessero concorrere agli appalti che saranno indetti dalla Proponente. Per quanto riguarda la fase di cantiere si segnala che, considerando che per le attività di realizzazione è stimato un impegno di circa 70.000 ore/uomo, si prevede un significativo ricorso alla manodopera locale. La realizzazione del progetto pertanto potrà indurre in generale un impatto di valenza positiva sull'assetto economico e produttivo dell'area, trattandosi di una attività che produrrà reddito diretto e indotto e con caratteri peculiari all'interno di un ampio bacino d'utenza. Infatti, come avviene per qualunque iniziativa industriale, le attività connesse alla realizzazione ed esercizio dell'impianto comporteranno una domanda di servizi e attività collaterali che instaureranno una catena di rapporti, anche a carattere economico, con le imprese locali. L'importanza economica dell'iniziativa associata all'elevato contenuto tecnologico dell'opera rende l'iniziativa estremamente interessante per i risvolti socio economici che determina.

1.4 Valutazione delle alternative

La valutazione delle alternative di progetto in sede di valutazione ambientale è stata prevista dalla norma sin dal Decreto Presidente Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377 – “Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale.”. In detto decreto l'Art. 2. “Norme tecniche sulla comunicazione dei progetti” recita:

“3. La comunicazione di cui al comma 3 dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, oltre al progetto come individuato al comma 1, comprende uno studio di impatto ambientale contenente:

a) l'indicazione della localizzazione riferita alla incidenza spaziale e territoriale dell'intervento, alla luce delle principali alternative prese in esame, alla incidenza sulle risorse naturali, alla corrispondenza ai piani urbanistici, paesistici, territoriali e di settore, agli eventuali vincoli paesaggistici, archeologici, demaniali ed idrogeologici, supportata da adeguata cartografia;"

Successivamente l'allegato C al Decreto Presidente della Repubblica 12 aprile 1996 (in G.U. n. 210 del 07.09.1996) – "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale", indica tra le informazioni da fornire in sede di espletamento della procedura di impatto ambientale, *"l'illustrazione delle principali soluzioni alternative possibili, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta dal committente tenendo conto dell'impatto sull'ambiente."*

Per il presente progetto, l'analisi delle alternative è stata effettuata con il fine di individuare le possibili soluzioni implementabili e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

In particolare l'analisi è stata svolta con riferimento a:

- alternative strategiche: si tratta di alternative che consentono l'individuazione di misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo, esse ineriscono scelte sostanzialmente politiche/normativo/pianificatorie o comunque di sistema che possono essere svolte sulla base di considerazioni macroscopiche o in riferimento a dei trend di settore; tra di esse va sicuramente tenuta in considerazione, anche per esplicita richiesta della norma concernente la valutazione di impatto ambientale, l'alternativa zero consistente nella rinuncia alla realizzazione del progetto;
- alternative di localizzazione: le alternative di localizzazione concernono il mero posizionamento fisico dell'opera; esse vengono analizzate in base alla conoscenza

dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;

- alternative di processo o strutturali: l'analisi in questo caso consiste nell'esame di differenti tecnologie e processi e nella selezione delle materie prime da utilizzare.

Di seguito si riporta un breve excursus che mostra come si siano valutate le diverse alternative e si sia pervenuti alla soluzione di progetto ivi presentata.

1.4.1 Alternative strategiche, alternativa zero e motivazione delle scelte progettuali

La realizzazione di un'opera o di un progetto in un determinato contesto ha sempre una valenza strategica. Le alternative che tengono in considerazione quest'ottica ineriscono prevalentemente la possibilità stessa di realizzare l'opera nella tipologia in cui essa viene prevista.

Trattandosi nella fattispecie, di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolico, le alternative strategiche prese in considerazione sono di seguito riportate insieme con le corrispondenti elucubrazioni ed analisi:

- impianto per la produzione di energia elettrica da fonte non rinnovabile: la presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:
 - ⇒ incoerenza dell'intervento con le norme comunitarie, in particolare con la politica della Comunità Europea e le direttive ad essa connesse;
 - ⇒ incoerenza dell'intervento con le norme e pianificazioni nazionali e regionali;
 - ⇒ impatto sulle componenti ambientali: le fonti convenzionali non possono prescindere, in qualsiasi forma esse siano implementate, da un impatto sulle componenti ambientali tra cui sicuramente ambiente idrico ed aeriforme; ricordiamo che tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali vi è:
 - ⇒ CO₂ (anidride carbonica): • 473.3 g/kWh;

-
- impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di altro tipo: la presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:
 - ⇒ maggiore consumo di suolo (ad es. per la fonte fotovoltaica) : non sono state individuate alternative possibili per la produzione di energia rinnovabile di pari capacità che possano essere collocate utilmente nella stessa area;
 - ⇒ mancanza di materia prima (ad es. per la fonte idroelettrica);
 - ⇒ stato sperimentale della tecnica (ad es. per il solare a concentrazione);

 - impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica: la presente alternativa è stata prescelta sulla base delle seguenti considerazioni:
 - ⇒ coerenza dell'intervento con le norme e le pianificazioni nazionali, regionali e comunitarie;
 - ⇒ mancanza di emissioni al suolo, in ambiente idrico ed aeriforme;
 - ⇒ minore consumo di suolo a parità di potenza rispetto ad altre soluzioni;
 - ⇒ disponibilità di materia prima (eolica) nell'area di installazione;
 - ⇒ affidabilità della tecnologia impiegata;

 - alternativa zero: l'alternativa avrebbe determinato il mantenimento di una poco significativa produzione agricola nelle aree di impianto ed una assenza totale di impatti (sebbene nel caso in esame essi siano ridotti esclusivamente alla componente paesaggistica e non interessino significativamente le altre componenti ambientali, vedi QRA). Purtroppo essa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:
 - ⇒ mancata produzione di energia elettrica da fonte alternativa con salvataggio di produzione di CO2 da corrispondente produzione convenzionale;

-
- ⇒ mancato incremento del parco produttivo regionale e nazionale;
 - ⇒ mancato incremento occupazionale nelle aree;
 - ⇒ mancato incremento di indipendenza per l'approvvigionamento delle fonti di energia dall'estero.

In conclusione la soluzione adottata consta di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolico.

1.4.2 Alternative di localizzazione e motivazione delle scelte progettuali

Le alternative di localizzazione concernono il mero posizionamento fisico dell'opera in un punto piuttosto che in un altro dell'area in esame.

Per ovvie considerazioni geografiche ed amministrative l'area di analisi per la localizzazione d'impianto è stata la Regione Siciliana.

Il posizionamento dell'opera in esame è stato stabilito in considerazione delle seguenti:

- presenza di fonte energetica: l'area di posizionamento dell'impianto è risultata essere particolarmente ricca di fonte eolica (vedasi l'analisi della producibilità attesa allegata al progetto);
- vincoli: l'area di localizzazione degli aerogeneratori del parco eolico in esame non è soggetta a vincoli paesaggistici o naturalistici (vedasi Quadro di Riferimento Programmatico);
- distanza da aree naturali protette: l'area prescelta è sufficientemente distante (in ogni caso non meno di qualche chilometro) da aree naturali protette.

Con Decreto del Presidente della Regione Sicilia del 10 ottobre 2017 si è provveduto alla "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 quanto all'opera in oggetto essa non ricade all'interno della perimetrazione delle aree non idonee di cui al summenzionato decreto.

In conclusione la soluzione adottata ha consistito nel posizionamento dell'impianto come di seguito esposto:

- Provincia: Palermo;
- Comune (aerogeneratori): Valledolmo e Sclafani Bagni (PA);
- Comune (cavidotto ed impianti di connessione alla RTN): Caltavuturo (PA), Polizzi Generosa (PA), Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL);
- Rif. IGM: Foglio 259 - Quadrante II, Tavolette NE, NO ed SO (aerogeneratori) e Foglio 267 - Quadrante I, Tavoletta NE (cavidotto ed opere di connessione);
- Contrade: C.da Mandranuova (WTG 01/02/03), S. Lorenzo (WTG 05 e 06) e c.da Mangiante (WTG 04); località Piane La Cucca (impianti di connessione alla RTN);

1.4.3 Alternative tecnologiche e strutturali e motivazione delle scelte progettuali

L'analisi in questo caso consiste nell'esame di differenti tecnologie impiegabili per la realizzazione del progetto. Essa è stata effettuata rivolgendosi alle migliori tecnologie disponibili sul mercato.

Trattandosi nella fattispecie, di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolico, le alternative di progetto prese in considerazione sono di seguito riportate insieme con le corrispondenti elucubrazioni ed analisi:

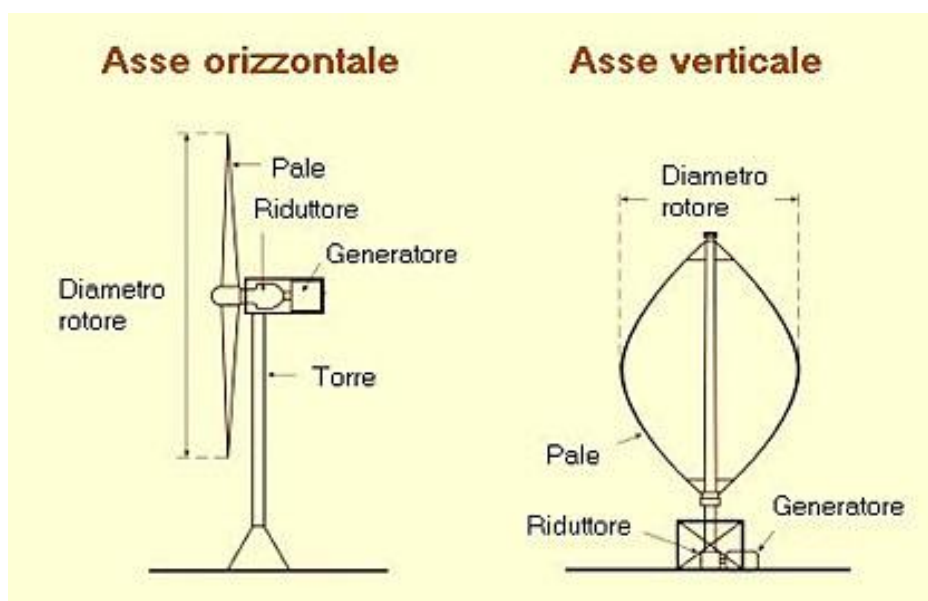


Figura 5 schemi di funzionamento degli aerogeneratori ad asse orizzontale vs verticale.

- impianto con aerogeneratori ad asse orizzontale: Le turbine ad asse orizzontale, indicate anche con HAWT (Horizontal Axis Wind Turbines), funzionano per portanza del vento. La presente alternativa è stata adottata sulla base delle seguenti considerazioni:

⇒ le turbine ad asse orizzontale ruotano in modo da essere costantemente allineate con la direzione del vento, detta condizione costringe ad una disposizione del parco eolico adatta ad evitare quanto più possibile fenomeni di “mascheramento reciproco” tra turbine che peraltro aiuta la realizzazione di un layout più razionale e meno visivamente impattante;

⇒ la presente tecnologia presenta nel complesso rendimenti migliori per lo sfruttamento della risorsa a grandi taglie, essa infatti è quella maggiormente impiegata nelle wind farms di tutto il mondo;

- impianto con aerogeneratori ad asse verticale: Le turbine ad asse verticale, indicate anche con VAWT (Vertical Axis Wind Turbines), esistono in tantissime varianti per dimensioni e conformazione delle superficie, le due più famose sono

costituite dalla Savonius (turbina a vela operante quindi a spinta e non a portanza) e dalla Darrieus (turbine a portanza con calettatura fissa). La presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

⇒ le turbine ad asse verticale non necessitano di variare l'orientamento in funzione della direzione del vento come accade per le turbine ad asse orizzontale in quanto la particolare conformazione del rotore (ed il moto relativo con il fluido che ne deriva) è in grado di sfruttare il vento a prescindere dalla sua direzione; questa condizione facilita la disposizione di un layout d'impianto più fitto che potrebbe ingenerare effetto visivo "a barriera";

⇒ presentano velocità di cut in molto ridotte (in genere nell'ordine dei 2 m/s) il che le rende maggiormente adatte allo sfruttamento per basse potenze installate (utenze domestiche);

Altra scelta concerne la taglia degli aerogeneratori in dipendenza della loro potenza nominale:

- mini-turbine con potenze anche inferiori a 1 kW: adatta a siti con intensità del vento modesta, nel caso di applicazioni ad isola;
- turbine per minieolico con potenze fino ai 200 kW: solitamente impiegate per consumi di singole utenze; per turbine di piccola taglia (max 2-3 kW), previa verifica di stabilità della struttura, è possibile l'installazione sul tetto degli edifici;
- turbine di taglia media di potenza compresa tra i 200 e i 900 kW: adatte a siti con velocità media del vento su base annuale < 4,5 m/s ed alla produzione di energia per l'immissione in rete a media tensione;
- turbine di taglia grande di potenza superiore ai 900 kW: adatte a siti con velocità media del vento su base annuale superiore a 5 m/s ed alla produzione di energia per l'immissione in rete ad alta tensione; La presente alternativa è stata adottata sulla base delle seguenti considerazioni:

-
- ⇒ la scelta consente una sensibile produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in coerenza con le politiche regionali e nazionali nel settore energetico;
 - ⇒ la massimizzazione dell'energia prodotta consente un minor impatto sul territorio a parità di potenza d'impianto;
 - ⇒ l'aumento della dimensione del rotore, rallentando la velocità di rotazione, comporta la diminuzione delle emissioni sonore;

In conclusione la soluzione adottata ha consistito nell'impiego per l'impianto di turbine ad asse orizzontale di grande taglia da 6 MW.

1.4.4 Motivazione ulteriori scelte progettuali

Oltre alle motivazioni che hanno portato alle scelte strategiche, localizzative e strutturali di cui ai precedenti punti, per il progetto in esame sono state effettuate ulteriori scelte operative.

I criteri adottati per la disposizione delle apparecchiature e dei diversi elementi all'interno dell'area disponibile, sono di seguito brevemente esposti.

Per quanto agli aerogeneratori:

- Massimizzazione dell'efficienza dell'impianto con particolare riferimento all'interdistanza degli aerogeneratori ed al conseguente effetto scia;
- Facilitazione dei montaggi, durante la fase di costruzione;
- Facilitazione delle operazioni di manutenzione, durante l'esercizio dell'impianto;
- Minimizzazione dell'impatto visivo e acustico dell'impianto.

Per quanto alla viabilità:

- Massimizzazione dell'impiego delle strade esistenti, rispetto alla costruzione di nuove strade per l'accesso al sito e alle singole turbine;
- Mantenimento di pendenze contenute e minimizzazione dei movimenti terra assecondando le livellette naturali;
- Predisposizione delle vie di accesso all'impianto, per facilitare gli accessi dei mezzi durante l'esercizio, inclusi quelli adibiti agli interventi di controllo e sicurezza.

Per quanto alle apparecchiature elettromeccaniche:

- Minimizzazione dell'impatto elettromagnetico, tramite lo sfruttamento di un nodo della rete elettrica preesistente e la mancata realizzazione di nuove linee aeree;
- Minimizzazione dei percorsi dei cavi elettrici;
- Minimizzazione delle interferenze in particolare con gli elementi di rilievo paesaggistico, quali ad esempio i corsi d'acqua.

2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

2.1 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

La localizzazione del progetto è così definita:

- Provincia: Palermo;
- Comune (aerogeneratori): Valledolmo e Sclafani Bagni (PA);
- Comune (cavidotto ed impianti di connessione alla RTN): Caltavuturo (PA), Polizzi Generosa (PA), Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL);
- Rif. IGM: Foglio 259 - Quadrante II, Tavolette NE, NO ed SO (aerogeneratori) e Foglio 267 - Quadrante I, Tavoletta NE (cavidotto ed opere di connessione);
- Contrade: C.da Mandranuova (WTG 01/02/03), S. Lorenzo (WTG 05 e 06) e c.da Mangiante (WTG 04); località Piane La Cucca (impianti di connessione alla RTN);

Dal punto di vista meteorologico, il sito ricade in un'area a clima tipicamente meso-mediterraneo con inverni miti e piovosi ed estati calde ed asciutte.

Le temperature minime invernali raramente scendono al di sotto di 0°C mentre le temperature estive massime oscillano tra i 28 °C e i 37 °C.

L'area di interesse si estende lungo una sequenza di rilievi aventi un'altitudine media compresa tra i 400 e i 460 m circa s.l.m.

Di seguito si riportano due immagini per una immediata localizzazione del sito interessato dall'impianto, mentre per un più dettagliato inquadramento geografico dell'area in questione si rimanda alle tavole in allegato.



Figura 6 inquadramento sito di interesse (elaborazione interna)

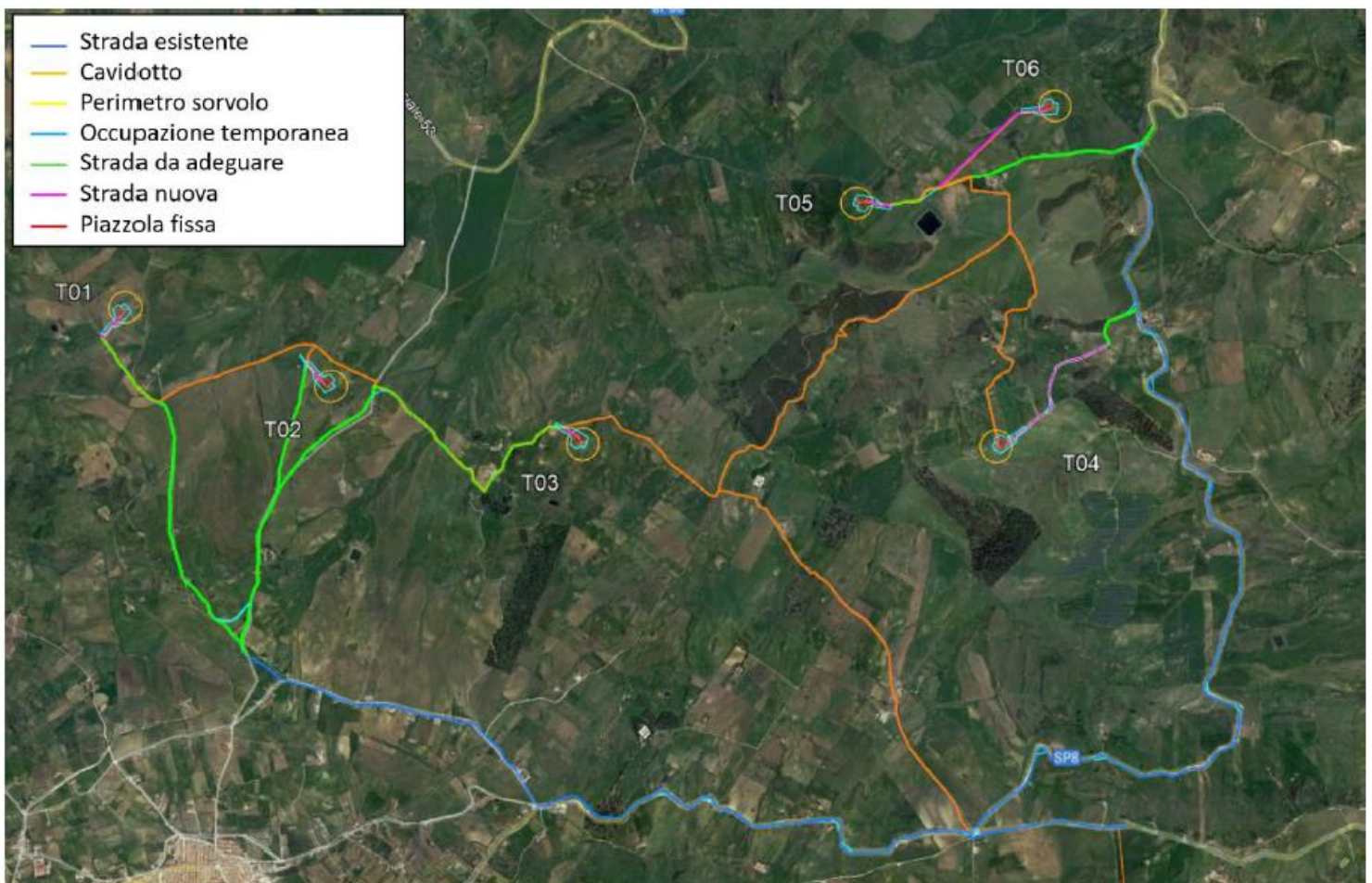


Figura 7 inquadramento geografico sito d'interesse su foto satellitare

2.2 Infrastrutture ed Opere Civili

Le infrastrutture e le opere civili del progetto includono:

- adeguamento della viabilità esistente;
- realizzazione di nuovi tratti di viabilità;
- realizzazione delle piazzole di montaggio e installazione degli aerogeneratori;
- esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- realizzazione delle opere elettriche.

Tra le opere menzionate in precedenza, considerando le componenti dimensionali degli aerogeneratori, la viabilità di servizio e le piazzole rappresentano le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere.

I lavori saranno eseguiti, previsionalmente, e compatibilmente con l'emissione del decreto di autorizzazione unica alla costruzione ed esercizio del campo eolico da parte della Regione Sicilia.

Infine, a completamento delle opere, si provvederà al ripristino delle aree, non strettamente necessarie alla funzionalità degli aerogeneratori, mediante l'utilizzo di materiale di cantiere, rinveniente dagli scavi.

2.2.1 PIAZZOLA DI MONTAGGIO

Per consentire il montaggio del singolo aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola dalla forma poligonale, costituita da una porzione permanente avente un'area di circa 2300 mq e una restante parte temporanea necessaria allo stoccaggio e all'assemblaggio degli aerogeneratori, di maggiore entità e avente un'area di circa 6100 mq. Infatti, le dimensioni consistenti della piazzola di montaggio rispetto alla piazzola in fase di esercizio sono riconducibili alla necessità di garantire il transito e manovra delle macchine operatrici, l'assemblaggio delle torri, l'installazione della gru ed ogni altra lavorazione necessaria. La Figura 4 fornisce una rappresentazione grafica della piazzola di montaggio in fase di montaggio ed in fase di esercizio (in verde).

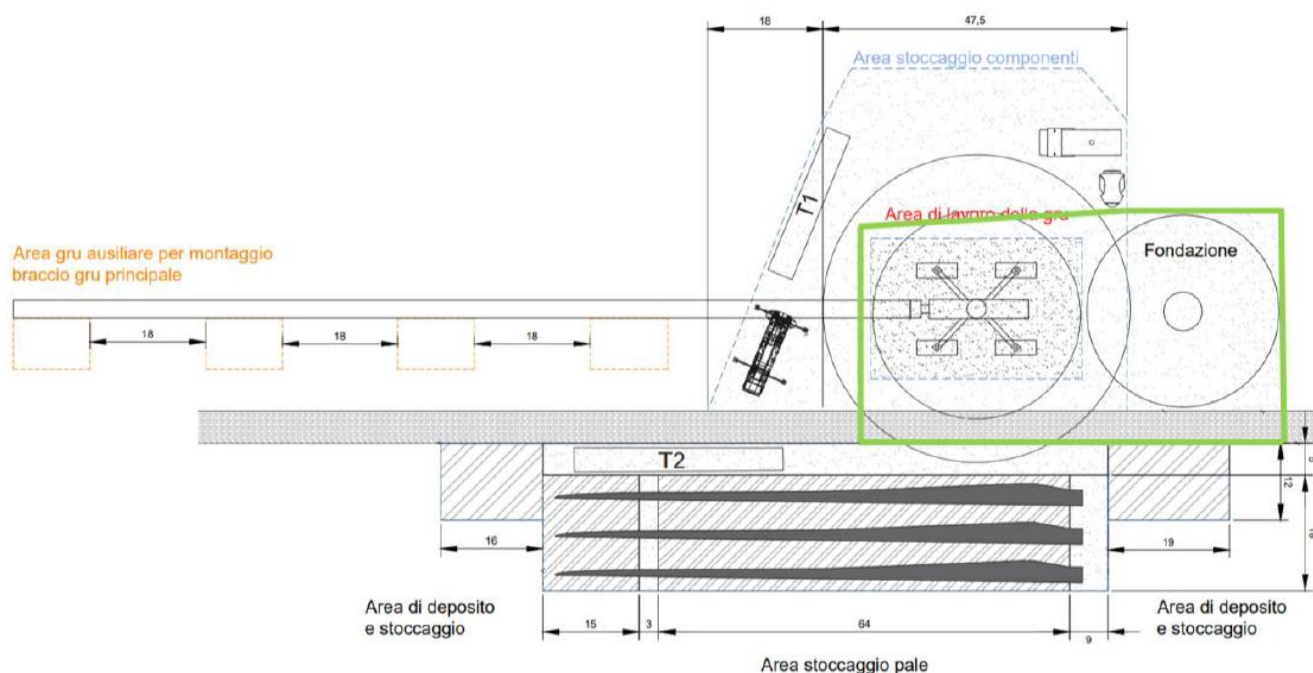


Figura 8: Piazzola tipo degli aerogeneratori in fase di installazione ed in fase di esercizio (in verde)

Ad installazione dell'aerogeneratore avvenuta, l'estensione della piazzola realizzata verrà sensibilmente ridotta, dovendo solo garantire l'accesso alla torre da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di gestione e manutenzione.

Tutte le aree eccedenti lo svolgimento delle attività di cui sopra verranno ripristinate in modo da consentire su di esse lo svolgimento di altre attività come quella pastorale, agricola, ecc., ed in ogni caso il ripristino delle attività precedentemente svolte.

Non verranno eseguite opere di recinzione delle piazzole degli aerogeneratori in quanto le apparecchiature in tensione sono ubicate all'interno delle torri tubolari degli aerogeneratori, munite di proprio varco opportunamente protetto contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

2.2.2 OPERE DI PRESIDIO

Come evidenziato al paragrafo precedente, l'entità di scavi e di riporti relativi a piazzole e viabilità di servizio di nuova realizzazione è stata ridotta al minimo. Tuttavia, laddove non è stato

possibile, ai fini dell'accessibilità al sito da parte dei mezzi addetti al trasporto e montaggio dei componenti delle turbine, si è reso necessario prevedere sterri o rilevati importanti. A tal proposito, interventi di ingegneria naturalistica a sostegno delle scarpate saranno valutati in caso di movimenti terra importanti.

Tali interventi varieranno a seconda di differenti intervalli di altezza e si distingueranno in:

- per scarpate inferiori a 1,5 m non si considera necessario l'intervento con opere di presidio, in quanto il terreno debitamente compattato a 45° non necessita di sostegni;
- per scarpate comprese tra 1,5 m e 3 m si rende necessario intervenire con un rivestimento in geostuoia, in modo da preservare il terreno dagli agenti atmosferici che potrebbero compromettere la stabilità delle scarpate mediante erosione idrica ed eolica;
- per scarpate comprese tra 3 m e 5 m è previsto l'uso di gabbionate rinverdite inserite all'interno della scarpata, infatti in questo caso si necessita di un vero e proprio sostegno sia in caso di sterro che di riporto, considerate le caratteristiche del terreno. Le gabbionate, infatti, si oppongono alle forze destabilizzanti con il proprio peso, creando una naturale azione drenante che facilita l'integrazione con il terreno circostante e facilita lo sviluppo vegetale;
- per scarpate superiori a 5m, si prevede l'inserimento di terre rinforzate, queste ultime, infatti, riescono a sostenere pendenze fino a 70°, altezze superiori a 5m e migliorano le caratteristiche geotecniche del terreno, per queste ragioni si è scelto di utilizzarle nei casi più critici.

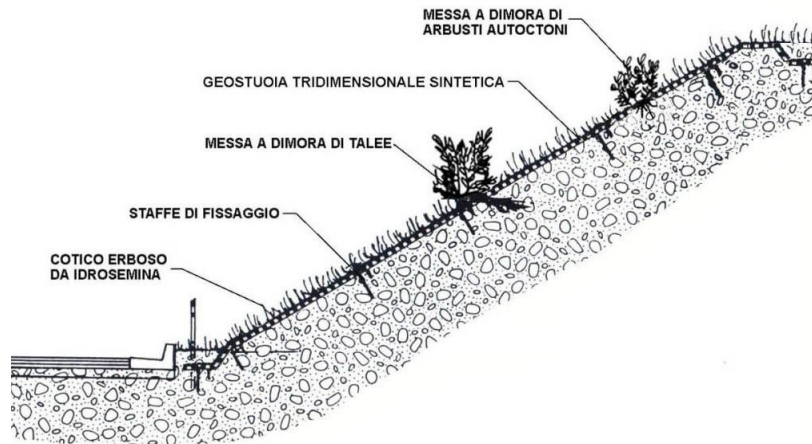


Figura 9: Esempio di rivestimento in geostuoia

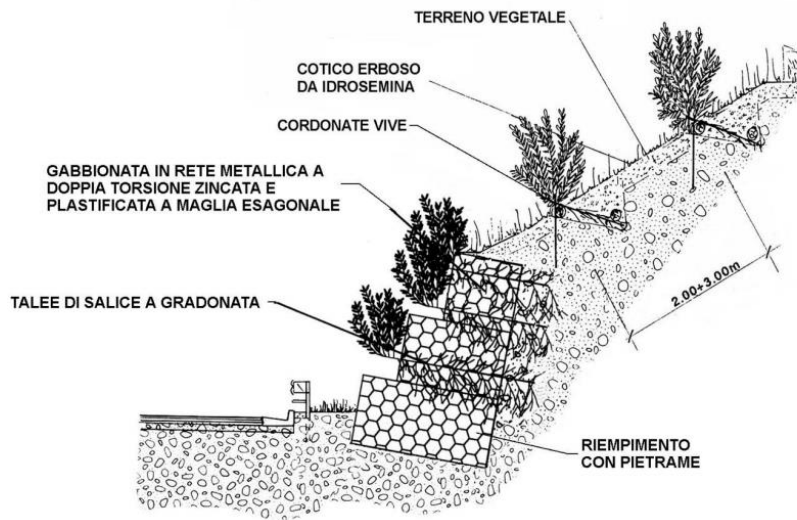


Figura 10: Esempio di inserimento di gabbionate rinverdite

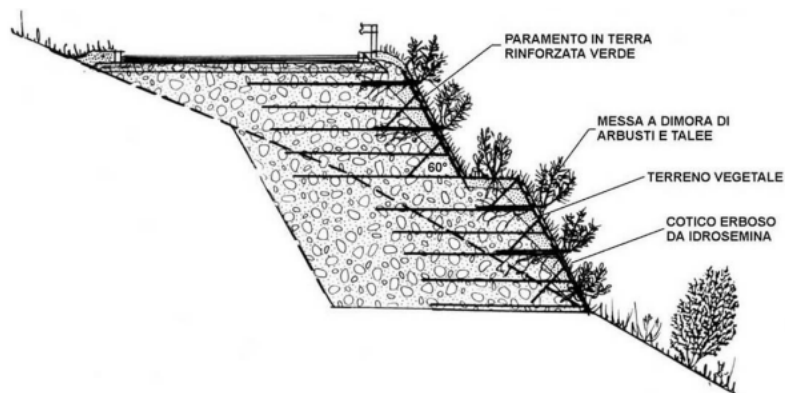


Figura 11: Esempio di inserimento terre rinforzate

2.2.3 STRUTTURE DI FONDAZIONE

Il sistema fondale è costituito da un elemento monolitico generalmente a forma tronco conica. Nel dettaglio, il plinto avrà un'altezza massima di circa 4 m ed un diametro esterno di 30 m. Il plinto modellato come piastra, ove necessario sulla base dei rilievi geotecnici effettuati, sarà collegato ad un numero pari a 18-20 pali di fondazione di tipo trivellati con diametro di 1200 mm e lunghezza pari a 27 m. Per ogni plinto si prevede uno sterro di circa 5563 mc mentre per i pali si dovrà escavare un totale di 540 mc per singolo aerogeneratore.

Le strutture di fondazione vengono completate con l'annegamento nel plinto di conglomerato cementizio armato della virola, atta al collegamento e al trasferimento delle sollecitazioni della struttura in elevazione al sistema fondale.

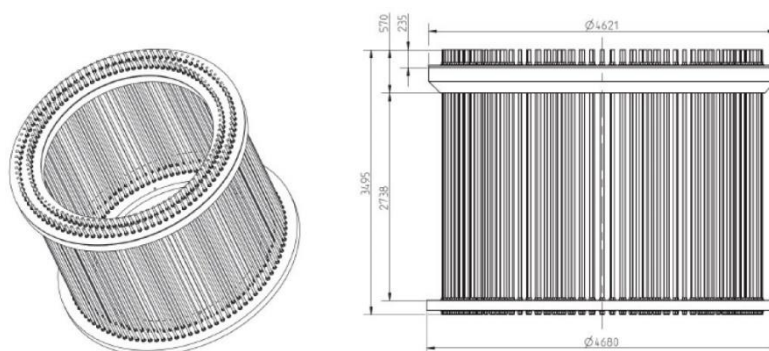


Figura 12: Esempio di virola di fondazione

2.2.4 Adeguamento e realizzazione della viabilità interna ed esterna al parco

Per quanto riguarda la viabilità esterna al parco, ossia relativa al trasporto dal porto al sito, si prevedranno interventi di adeguamento della viabilità esistente e di nuova realizzazione di bassa entità, dei quali, in maniera qualitativa, vengono forniti approfondimenti all'interno della relazione "SRG-VLL-ST-Studio di trasportabilità dal porto al sito" allegato al progetto.

Nella definizione del layout si è provveduto quanto più possibile ad impiegare la viabilità esistente sul sito (piste, sentieri, carrarecce sterrate ecc.). A tal proposito, si considera che la viabilità

interna sarà caratterizzata dall'adeguamento di strade esistenti così come da tratti stradali di nuova realizzazione al fine di consentire il raggiungimento della posizione del singolo aerogeneratore.

Gli adeguamenti includeranno lavori di allargamento della carreggiata esistente, regolarizzazione del piano viario e sistemazione delle buche o dei piccoli dissesti presenti. In aggiunta, laddove fossero presenti tratti stradali perpendicolari, opportuni raccordi verranno eseguiti.

L'accesso alle torri avverrà mediante tratti stradali da realizzare ex-novo di lunghezza variabile e si svilupperanno, ove possibile, al margine dei confini catastali. Le pendenze delle livellette saranno tali da seguire quanto più la morfologia del terreno così da prevenire eccessive opere di scavo o di riporto. **Complessivamente si prevede l'adeguamento di circa 8310 m di strade esistenti e la realizzazione di circa 2087 m di nuova viabilità.**

La sezione stradale avrà una larghezza pari a 5 m e sarà in massiciata ricoperta da stabilizzato ecologico, realizzato con granulometrie fini composte da frantumato di cava. Un raggio planimetrico di curvatura minimo di 70 m sarà assicurato per permettere il transito nella fase di cantiere dei mezzi adibiti al trasporto, sollevamento e montaggio delle varie componenti. Inoltre, al fine di minimizzare i ripristini dei terreni oggetto di intervento, la viabilità di cantiere di nuova realizzazione coinciderà con quella definitiva di esercizio.

Per il trasporto dei componenti sono stati eseguiti sopralluoghi da parte di progettisti e tecnici di imprese di trasporto specializzate, necessari a determinare in sito, le caratteristiche della viabilità esistente con misurazioni tese a verificare la fattibilità del passaggio dei mezzi di trasporto con le lunghezze ipotizzate. Nella fase di progettazione esecutiva, si potranno prevedere interventi di adeguamento, di carattere temporaneo o permanenti, di seguito sintetizzati:

- allargamento della carreggiata esistente, laddove occorra;
- rimozione temporanea di guard-rail, con successivo rifacimento ed adeguamento, per permettere il passaggio, in carreggiata interna o esterna dei carrelli di trasporto;

-
- rimozione temporanea di segnaletica verticale a bordo carreggiata per permettere il passaggio, in carreggiata interna o esterna, dei carrelli di trasporto;
 - rimozione e/o abbassamento, con successivo rifacimento ed adeguamento, di muri od opere di sostegno a bordo carreggiata per aumentare le dimensioni della corsia, laddove occorra;
 - interventi puntuali sulla carreggiata, con riprofilatura contro monte o valle del versante, per estendere le dimensioni delle corsie e il raggio di curvatura, con impiego delle banchine, laddove occorra;

Tali operazioni locali e puntuali potranno apportare generali miglioramenti alla rete stradale, così da generare beneficio per tutti gli utenti delle strade interessate; inoltre essi, in fase esecutiva, saranno concordati con gli Enti Locali competenti.

Oltre alle caratteristiche geometriche, di cui sopra, la realizzazione della viabilità dovrà soddisfare requisiti di capacità meccanica e di drenaggio superficiale. In generale, tutti gli strati dovranno essere adeguatamente compattati con appositi macchinari per evitare problemi durante il passaggio dei carichi pesanti; in alcuni casi sarà previsto, un geotessuto per evitare la risalita in superficie di acqua, in caso di presenza di falda. In ogni caso, anche se il peso del trasporto è rilevante, l'esperienza insegna che una maggiore usura si verifica a causa del passaggio continuo dei mezzi di trasporto.

Sulla base di quanto detto, la capacità di carico per le vie di accesso dovrà essere di almeno 2 kg/cm², mentre per le strade interne dovrà essere almeno 4 kg/cm², mantenendo questo valore fino ad una profondità di 1 m per le strade di accesso e di 3 m per le strade interne al campo eolico.

La società si riserverà però di effettuare delle prove sul materiale utilizzato al fine di verificare la compattazione dei diversi strati e per l'applicazione degli standard previsti dalla normativa vigente. La densità asciutta necessaria dopo la compattazione per i diversi tipi di materiali che costituiscono la massiciata è del 98% di quella ottenuta nella prova Proctor (procedura utilizzata per valutare il costipamento di un terreno, valutando l'influenza del contenuto d'acqua sullo stesso, in particolare si va a determinare la massima massa volumica ottenibile per costipamento della frazione secca della terra e il corrispondente livello di umidità, detto di "umidità ottima modificata o superiore").

Si provvederà, dopo un'opportuna analisi dimensionale, ad una composizione del corpo stradale così organizzata:

- strato di fondazione realizzato mediante spaccato di idonea granulometria proveniente da frantumazione rocce o ghiaia in natura. Tali materiali, dovranno essere compattati ed ingranati in modo tale da realizzare uno strato di fondazione con spessore dipendente localmente, dalla consistenza del terreno presente in sito, mediamente valutabile in almeno 40 cm;
- strato di finitura della pista, con spessore minimo 20 cm realizzato mediante spaccato granulometricamente stabilizzato proveniente da frantumazione di rocce ed opportunamente compattato. Tale strato di finitura, servirà a garantire il regolare transito degli automezzi previsti e ad evitare l'affioramento del materiale più grossolano presente nello strato di fondazione.

2.3 Opere impiantistiche

Le opere impiantistiche-infrastrutturali previste dal parco eolico in progetto includeranno:

- L'installazione degli aerogeneratori;
- La realizzazione di un cavidotto interrato in MT a 30 kV interno al parco eolico di collegamento tra i singoli aerogeneratori
- La realizzazione di un cavidotto di evacuazione interrato in MT a 30 kV di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione utente di trasformazione MT/AT 30/36 kV;
- La realizzazione di una stazione utente di trasformazione MT/AT 30/36 kV ubicata nel Comune di Villalba (CL);
- La realizzazione di un cavidotto interrato in AT a 36 kV, per la connessione tra la stazione utente di trasformazione MT/AT 30/36 kV e la futura stazione elettrica Terna 36/150/380 kV da realizzare nel Comune di Villalba (CL).

2.3.1 AEROGENERATORE

Nonostante sul mercato siano disponibili diversi modelli di aerogeneratori, gli elementi principali che li costituiscono sono equivalenti e si sintetizzano in:

- rotore;
- mozzo;
- pale;
- primo albero o albero lento;
- moltiplicatore di giri – gearbox;
- albero veloce;
- freno;
- generatore elettrico;
- navicella;
- sistema di controllo.

L'aerogeneratore è caratterizzato da una torre di sostegno di tipo tubolare, costituita da un basamento e da un involucro esterno. La torre viene ancorata al terreno mediante idonea fondazione e sulla sua sommità viene fissata la navicella.

Nella navicella sono collocati tutti i meccanismi adibiti al funzionamento dell'aerogeneratore. Tra di essi si identificano l'albero di trasmissione a basso numero di giri, il moltiplicatore di giri, l'albero di trasmissione ad elevato numero di giri, il generatore elettrico, il freno e i sistemi di controllo.

Il rotore è fissato all'estremità dell'albero di trasmissione a basso numero di giri che ha lo scopo di catturare l'energia cinetica del vento e di convertirla in energia rotazionale, ed è costituito dal mozzo, sistema su cui sono montate le pale.

Una volta catturata l'energia cinetica del vento è trasmessa ad un generatore di corrente mediante il moltiplicatore di giri, che è collegato a sistemi di controllo e trasformazione capaci di regolare la produzione di elettricità e la sua immissione nella rete.

Per il layout d'impianto è stato scelto un aerogeneratore avente potenza nominale fino a 6,0 MW, un'altezza hub fino a 125 m e diametro rotore fino a 170 m (la scelta verrà perfezionata in sede di acquisto delle macchine da installare).

2.4 OPERE ELETTRICHE

Le opere elettriche necessarie a convogliare l'energia prodotta dagli aerogeneratori di progetto e immettere la stessa nella RTN sono sintetizzate di seguito:

- Realizzazione di cavidotti a 30 kV interrati per il collegamento tra gli aerogeneratori, tra questi e la stazione utente / di trasformazione 30/36 kV, ricadenti nei Comuni di Valledolmo, Sclafani Bagni, Caltavuturo, Polizzi Generosa e Castellana Sicula in provincia di Palermo, ed infine nel comune di Villalba, in provincia di Caltanissetta;
- Realizzazione di una stazione utente / di trasformazione 30/36 kV da collegare in antenna alla futura stazione elettrica RTN di Terna da 36/150/380 kV situata nel Comune di Villalba (CL);
- Realizzazione di un cavidotto interrato in AT a 36 kV, per la connessione tra la suddetta stazione utente / di trasformazione 30/36 kV e la futura Stazione RTN di Terna.

2.4.1 CAVIDOTTI INTERRATI IN MT A 30KV

Tutti i cavi saranno interrati ad una profondità di circa 1,20 m dal piano di campagna, all'interno di uno strato di materiale sabbioso, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar', con disposizione delle fasi a trifoglio. Nello stesso scavo della trincea, a distanza minima di 20 cm dai cavi di energia, si prevede la posa di un cavo a fibre ottiche per trasmissione dati. Tutto il percorso dei cavi sarà opportunamente segnalato con nastro monocolore per indicare la presenza negli eventuali scavi e con l'infissione periodica (ogni 50-100 metri circa) di cartelli metallici, esternamente lungo il percorso del cavidotto, indicanti l'esistenza dei cavi in MT. Tali cartelli potranno essere eventualmente sostituiti da mattoni collocati a filo superiore dello scavo e riportanti le indicazioni relative ai cavi sottostanti (profondità di posa, tensione di esercizio).

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. La posa dei conduttori si articolerà essenzialmente nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità indicata nel documento di progetto allegato;
- posa dei conduttori, fibre ottiche e rete di terra. Ciascuno scavo dovrà contenere una corda di rame nuda collegata a ciascun anello di torre presente nella centrale eolica e cavi in fibra ottica, opportunamente posizionati e distanziati dai cavi di potenza. Particolare attenzione dovrà essere fatta per l'interramento della corda di rame che costituisce il dispersore di terra dell'impianto, infatti questa dovrà essere interrata in uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20 cm nelle posizioni indicate dal documento di progetto;
- reinterro parziale con sabbia vagliata;
- reinterro con terreno di scavo;
- inserimento nastro per segnalazione tracciato.

Le larghezze minime delle sezioni di scavo riferite al seguente progetto avranno le dimensioni riportate nel seguito:

- 50 cm nel caso di posa di n.1, n.2 e n.3 terne;
- 70 cm nel caso di posa di n.4 terne;
- 100 cm nel caso di posa di n.5 terne;
- 110 cm nel caso di posa di n.6 terne;
- 130 cm nel caso di posa di n.7 terne;

Qualora si volessero disporre i cavi su più strati sarà necessario realizzare uno scavo di profondità minima pari a 1,50 m, riducendone la larghezza a parità di cavi disposti orizzontalmente. La posa dovrà essere eseguita a regola d'arte nel rispetto delle normative vigenti.

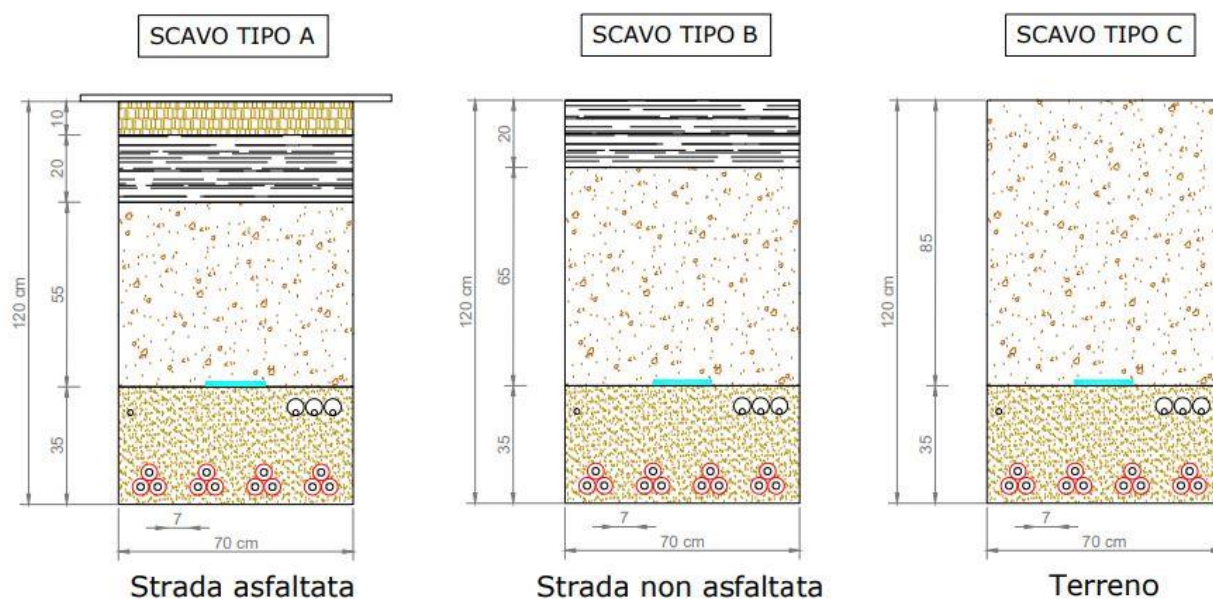


Figura 13: Sezioni tipo del cavidotto interrato in MT composto da n.4 terne di cavi

L'installazione dei cavi dovrà soddisfare tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche CEI 11-17. La progettazione dei cavi e le modalità per la loro messa in opera sono rispondenti alle norme contenute nel DM 21/03/1988, regolamento di attuazione della legge n.339 del 28/06/1986, alle norme CEI 11-17, nonché al DPCM 08/07/2003 per quanto concerne i limiti massimi di esposizione ai campi magnetici.

2.4.2 Stazione Utente Di Trasformazione

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori verrà trasmessa a mezzo di un cavidotto interrato in media tensione (MT) a 30kV, il cui tracciato corre nei Comuni di Caltavuturo (PA), Polizzi Generosa (PA), Castellana Sicula (PA), fino ad una stazione di trasformazione 30/36 kV nel Comune di Villalba (CL). Conformemente a quanto indicato nella Soluzione tecnica minima generale di connessione - comunicata dalla società TERNA S.p.a. in data 23/12/2021 con nota prot. N. Rif. GRUPPO TERNA/ P20210104747 cod. pratica 202101973, lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con la sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sul

costruendo elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiamonte Gulfi - Ciminna”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta. Pertanto la stazione di trasformazione 30/36 kV verrà collocata nel Comune di Villalba (CL) in prossimità della costruenda stazione elettrica (SE) 380/150/36 kV della RTN cui verrà collegata in antenna mediante cavidotto interrato a 36 kV.

In particolare, la SU interesserà un'area totale di circa 900 mq così suddivisa:

- area per trasformatore di potenza 30/36 kV, pari a circa 60 mq;
- piazzale in asfalto di circa 640 mq;
- locali tecnici, per circa 200 mq, comprendenti:
 - Locale quadri MT – 36 kV
 - Locale quadri MT – 30 kV
 - Locale Trafo servizi AUX
 - Locale quadri BT e TLC
 - Locale WC
 - Locale misure

L'energia elettrica in uscita dal trasformatore a 36 kV verrà convogliata in un unico cavidotto contenente un cavo a 36 kV 2x(3x1x400) mmq, della lunghezza di circa 300 m e trasportata fino allo stallo dedicato nella stazione RTN a 36 kV.

I locali tecnici descritti in precedenza sono raggruppati in un edificio, ubicato lungo un lato della stazione utente, avente le dimensioni di circa di circa 30 x 7,3 m con altezza di circa 3,0 m suddiviso in diversi locali:

- locale MT,
- locale trafo aux
- Locale Quadri BT, e Telec. Turbine,
- Locale servizi igienici,
- locale per le misure fiscali con ingresso sia dall'interno della stazione sia dall'esterno posto sulla recinzione.

Nel locale MT sarà sistemato il sistema di sbarre in MT, gli scomparti in MT su cui si attesteranno i cavi a 30 kV in ingresso dal parco eolico e in uscita verso il trasformatore elevatore nonché le celle per le misure e i servizi ausiliari.

La superficie coperta dell'edificio è di circa 210 mq e la cubatura riferita al piano piazzale è di circa 630 mc. Il suddetto fabbricato sarà realizzato con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati con serramenti metallici. La copertura verrà realizzata con tetti piani di caratteristiche simili a quelle adoperate in zona. Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n. 373 del 4.4.75 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n.10 del 9.1.91. L'edificio sarà servito da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione etc.

2.4.3 CAVIDOTTO 36 KV INTERRATO

La connessione tra la Stazione di trasformazione 30/36 kV utente e la stazione RTN sarà realizzato tramite cavidotto interrato, con cavo avente una sezione nominale pari a 400 mm², alla tensione nominale di 36 kV, per una lunghezza di circa 300 m.

Il cavo che si prevede di utilizzare per la connessione della stazione utente di trasformazione allo stallo nella SE (Stazione Elettrica) è del tipo ARE4H5EE (o similari) unipolare conforme alle specifiche IEC e CENELEC, i cui due cavi, aventi ciascuno una sezione di 400 mmq, verranno posati in orizzontale nello scavo, opportunamente distanziati tra di loro. Ciascun cavo d'energia sarà formato da:

- un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa calcolata pari a 400 mmq, classe 2 acc. secondo IEC 60228;
- schermo semiconduttivo estruso sul conduttore;
- isolamento in polietilene reticolato (XLPE);
- schermo semiconduttivo sull'isolamento;

- nastri in materiale igroespandente;
- schermo metallico in alluminio;
- foglio metallico in alluminio o rame;
- doppia guaina in politene con grafitatura esterna (PE).

Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

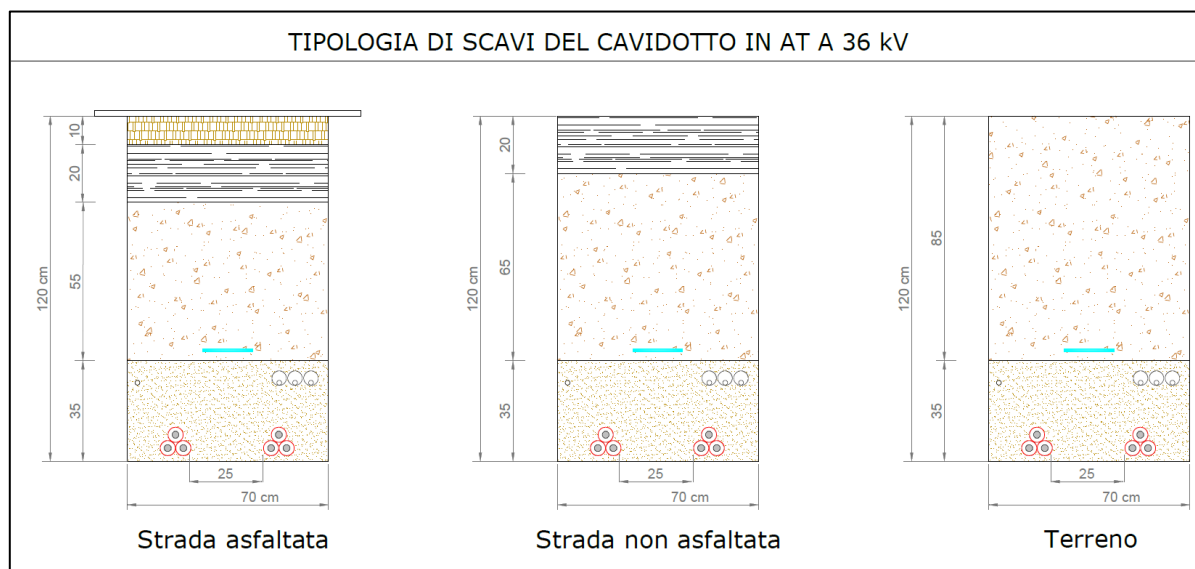


Figura 14: Sezioni tipiche di scavo e di posa per il cavo in AT a 36 kV