



REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI TRAPANI
PROVINCIA DI AGRIGENTO

COMUNE DI CASTELVETRANO
COMUNE DI MENFI, SAMBUCA DI SICILIA E SCIACCA

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 5 AEROGENERATORI DA 6,6 MW CIASCUNO PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 33 MW SITO NEL COMUNE DI CASTELVETRANO (TP) IN LOCALITÀ C.DA CASE NUOVE E DA UN SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO DA 18 MW SITO NEL COMUNE DI MENFI (AG) IN LOCALITÀ C.DA GENOVESE E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) MENFI, SAMBUCA DI SICILIA E SCIACCA (AG).

PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE



SKI 34 S.r.l.
*Società soggetta ad attività di direzione
e coordinamento di Statkraft AS*
Partita IVA 12417100968
Gruppo IVA 11412940964
C.F. 12417100968
Via Caradosso 9
20123 Milano

TITOLO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Giocchino Ruisi Ing. Francesco Lipari Dott. Valeria Croce
Ing. Giuseppina Brucato Dott. Haritiana Ratsimba Dott. Irene Romano
Arch. Eugenio Azzarello Dott. Agr. e For. Michele Virzi Barbara Gorgone
All. Arch. Flavia Termini Dott. Martina Affronti

CODICE ELABORATO

SK_R_01_A_D

SCALA

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE



SKI 34 S.r.l.
 Società soggetta ad attività di direzione
 e coordinamento di Statkraft AS
 Partita IVA 12417100968
 Gruppo IVA 11412940964
 C.F. 12417100968
 Via Caradusso 9
 20123 Milano

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Sommario

1 INTRODUZIONE 3

1.1 Oggetto 3

1.2 Società proponente..... 3

1.3 Il sistema eolico 4

1.4 Inquadramento territoriale dell'intervento 5

1.5 Inquadramento idro-geomorfologico..... 8

1.6 Compatibilità urbanistica e vincolistica 11

1.7 Viabilità ed accessibilità..... 12

2 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO 13

2.1 Norme di riferimento 13

2.2 Procedimenti autorizzativi..... 15

2.3 Informazioni generali dell'impianto 16

2.3.1 Aerogeneratori 17

2.3.2 Distribuzione degli aerogeneratori 19

2.4 Caratteristiche anemologiche del sito..... 20

2.5 Caratteristiche della rete al punto di consegna 22

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 23

3.1 Allegati 23

3.1.1 Elaborati grafici 23

3.1.2 Relazioni, elenchi e tabelle 28

3.2 Fase di costruzione..... 29

3.3 Opere civili 30

3.3.1 Opere di fondazione 30

3.3.2 Viabilità e piazzali 33

3.3.3 Regimazione delle acque superficiali 38

3.3.4 Risoluzione dei dislivelli 41



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

3.4	Impianto di messa a terra	45
3.5	Cavidotti 30/36 kV	45
3.5.1	Interferenze cavidotto	51
3.6	Trasporto e posa a scarica dei materiali di risulta	55
3.7	Ripristino dello stato naturale dell'area come "ante-operam"	57
4	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/36 KV E ANNESSA AREA BESS	57
4.1.1	Cabina BESS	59
4.1.2	Cabina di trasformazione 30/36 kV	61
4.1.3	Cabina di controllo	63
4.1.4	Cabina locale misure	65
4.1.5	Fossa Imhoff	68
4.1.6	Sistema di accumulo	69
4.1.7	Power station	70
4.1.8	Sistema di sorveglianza e illuminazione	72
5	PROGRAMMA DI ATTUAZIONE	73
5.1	Fase di costruzione	73
5.1.1	Tempi di esecuzione dei lavori	75
5.1.2	Test & commissioning	76
5.2	Fase di esercizio	76
5.3	Fase di dismissione e ripristino	77
6	ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	77
	APPENDICE A - DESCRIZIONE TECNICA AEROGENERATORE	78
6.1	Componenti	79
6.2	Requisiti progettuali ed operativi	83



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

1 INTRODUZIONE

1.1 Oggetto

Il presente documento costituisce la **Relazione Tecnica Generale** parte integrante del Progetto Definitivo per la realizzazione di un impianto di generazione di energia da fonte eolica di potenza nominale di 33 MW, ubicato nel territorio del Comune di Castelvetro (Libero Consorzio Comunale di Trapani), in Contrada Case Nuove, in un'area a sud-est del centro abitato del detto comune. L'impianto include anche una stazione trasformazione 30/36 kV con annesso sistema di accumulo elettrochimico (BESS - *Battery Energy Storage System*) da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località Contrada Genovese ed una stazione di connessione in antenna a 36 kV sita nel comune di Sciacca (AG).

Gli aerogeneratori sono collegati alla Stazione di trasformazione mediante cavidotto a 30 kV siti rispettivamente nei comuni di Castelvetro (TP) e Menfi (AG). Dalla Stazione di trasformazione partirà quindi il cavidotto a 36 kV per il trasporto della corrente trasformata in alta tensione verso il punto di connessione alla RTN sito in località Piana Grande di Misilfurme nel Comune di Sciacca (AG), che attraversa i territori di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

1.2 Società proponente

La Società proponente è **Statkraft**, società internazionale leader nella generazione idroelettrica e primo produttore europeo di energia da fonti rinnovabili. Il Gruppo produce energia idroelettrica, eolica, solare, da gas e fornisce teleriscaldamento.

Statkraft è un'azienda globale nella gestione dei mercati elettrici e conta 5300 dipendenti in 21 paesi tra cui l'Italia. La maggior parte della produzione di energia del gruppo Statkraft è generata attraverso l'energia idroelettrica con 340 centrali idroelettriche in Europa, Sud America e Asia. Nel solare, sono stati sviluppati più di 40 progetti solari su scala industriale in sette paesi. Mentre nell'eolica *onshore* la società rappresenta il produttore leader nel Nord Europa, con attività di sviluppo in tutta Europa e in Sud America.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 4

1.3 Il sistema eolico

La tecnologia eolica consente di convertire la forza cinetica del vento in energia meccanica o elettrica. Le pale della turbina sono progettate in modo tale da sfruttare l'energia cinetica del vento e trasformarla in un movimento rotatorio della turbina. Questo movimento viene quindi utilizzato per generare energia elettrica utilizzando un generatore elettrico collegato all'albero della turbina. Le turbine eoliche sono comunemente utilizzate per generare energia elettrica in grandi parchi eolici, dove molte turbine sono collegate alla rete elettrica per alimentare case e imprese.

L'energia eolica rappresenta una delle fonti energetiche più antiche, pulita, rinnovabile ed inesauribile.

Negli ultimi decenni, a causa della crescita economica e demografica a livello globale, sono stati registrati significativi incrementi delle emissioni in atmosfera di anidride carbonica, metano e perossido d'azoto, che hanno provocato l'alterazione delle condizioni climatiche e indotto all'acquisizione di una sempre crescente sensibilità ambientale, accompagnata da un'evoluzione della normativa regionale e nazionale in materia ambientale.

L'aumento delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti, legato allo sfruttamento delle fonti energetiche convenzionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha creato negli operatori del settore una crescente attenzione per lo sfruttamento delle fonti energetiche, cosiddette "rinnovabili", per la produzione di energia elettrica.

Nella fattispecie, l'eolico è tra le energie rinnovabili più vantaggiose tra quelle a disposizione ed è alla base di un mercato energetico in forte espansione, sia in Italia che all'estero.

Il rapporto costi/benefici ambientali è nettamente positivo, dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia eolica la migliore risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale, considerato, inoltre, la pressoché assenza di fattori inquinanti durante la vita utile dell'impianto.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

1.4 Inquadramento territoriale dell'intervento

L'impianto eolico sorgerà in località Contrada Case Nuove nel territorio comunale di Castelvetro (TP), in un'area a sud-est del centro abitato. La stazione di trasformazione SSE e quella di Accumulo BESS si localizzano nel territorio comunale di Menfi mentre la stazione di connessione alla rete elettrica nazionale è ubicata nel comune di Sciacca entrambi nel libero consorzio comunale di Agrigento.

La scelta dell'area su cui collocare l'impianto eolico ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- Ventosità;
- Disponibilità giuridica;
- Assenza di vincoli territoriali e paesaggistici;
- Buona accessibilità carrabile;
- Prossimità del punto di connessione;
- Presenza di un "paesaggio delle energie rinnovabili" integrato con il paesaggio agricolo;
- Adeguato spazio disponibile;
- Adeguata distanza dai recettori sensibili;
- Adeguata distanza da aree protette, beni culturali e paesaggistici.

Le turbine ricadono nel Foglio 618150 della Carta Tecnica Regionale (Scala 1:10000), mentre il cavidotto, la Stazione di trasformazione ed accumulo interessano anche il Foglio 618160, la stazione di connessione alla RTN interessa invece il Foglio 619130. Con riferimento alla cartografia IGM in scala 1:25000, l'intero impianto di produzione si situa all'interno del Quadrante 265-I-NE mentre la stazione di trasformazione ed accumulo BESS e quella di connessione ricadono nel Quadrante 266-IV-NO.

L'area d'interesse è caratterizzata da una morfologia collinare e da pendenze relativamente modeste; la quota altimetrica media dei siti interessati è compresa tra 99 m s.l.m. (in corrispondenza della WTG04) e 169 m s.l.m. (in corrispondenza dell'aerogeneratore WTG01) e la ventosità a 100 metri di altezza, come riportato dall'AEOLIAN (Atlante Eolico Italiano), è compresa tra 6 m/s e 7 m/s.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

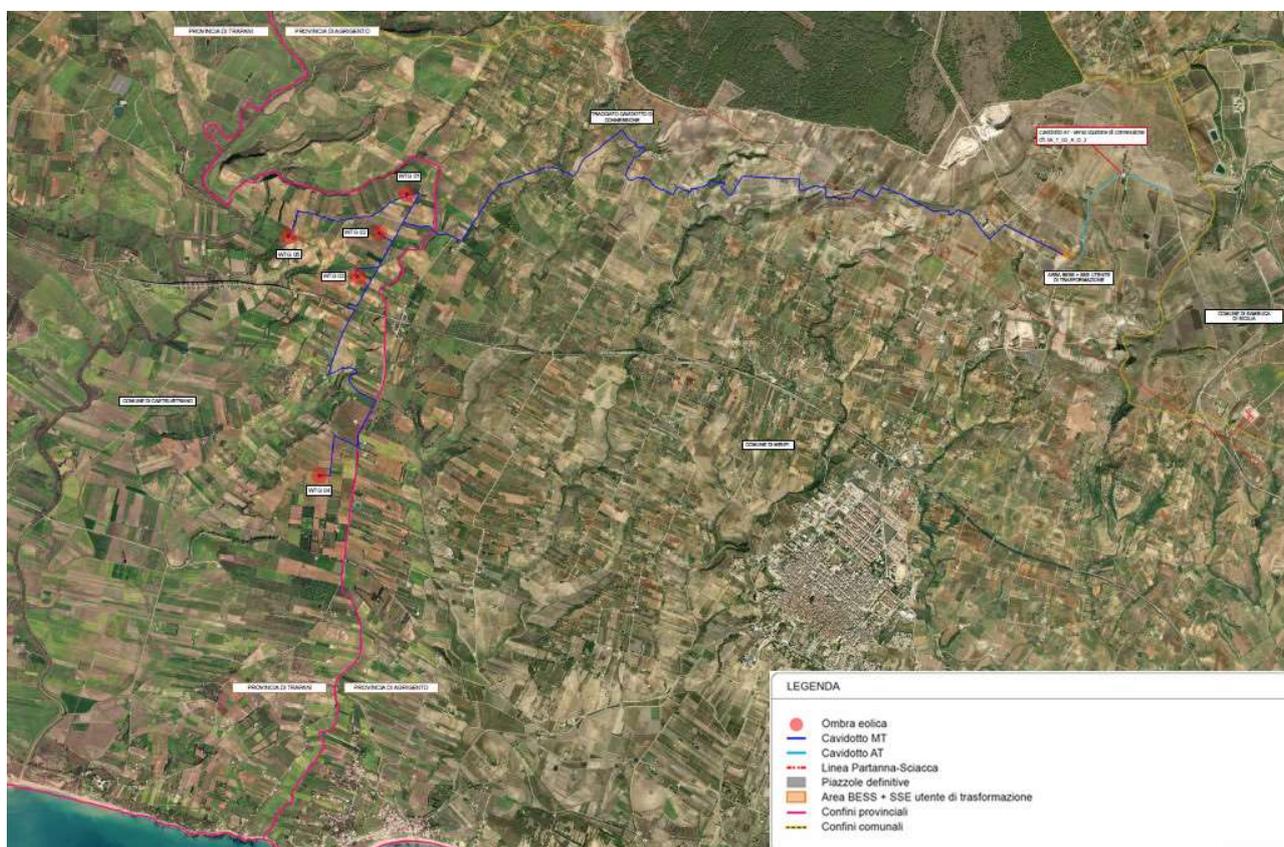


Figura 1 – Inquadramento degli aerogeneratori e della stazione di trasformazione 30/36 kV con annessa area BESS su ortofoto



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).



Figura 2 - Inquadramento della Stazione di trasformazione 30/36 kV e della Stazione di connessione alla RTN su ortofoto

La tabella che segue identifica modello, denominazione e posizione geografica e catastale degli aerogeneratori che compongono il Parco eolico di progetto.

Modello	Identificativo	Coordinate WGS84		Identificativo Catastale			Quote m S.L.M.
		Latitudine	Longitudine	Comune	Foglio	Parti cella	
SG 6.6-170	WTG01	37°38'31.97"	12°54'45.84"	Castelvetro (TP)	119	109	169
SG 6.6-170	WTG02	37°38'17.59"	12°54'33.88"	Castelvetro (TP)	119	71	148
SG 6.6-170	WTG03	37°38'1.75"	12°54'24.53"	Castelvetro (TP)	131	158	135
SG 6.6-170	WTG04	37°36'49.66"	12°54'9.25"	Castelvetro (TP)	132	49	99
SG 6.6-170	WTG05	37°38'15.65"	12°53'52.69"	Castelvetro (TP)	119	540	124

Tabella 1 - Inquadramento geografico-catastale del Parco eolico



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 8

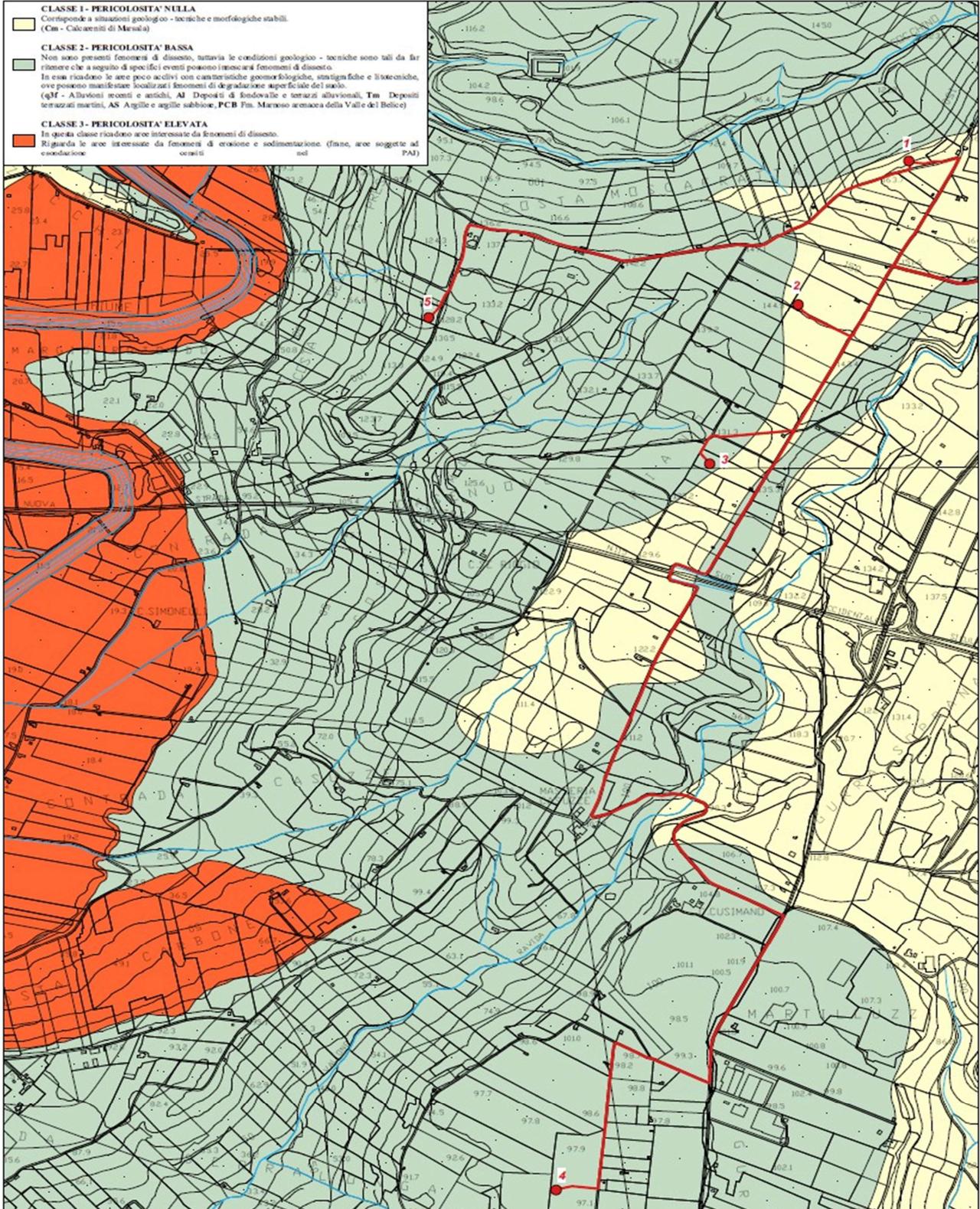
1.5 Inquadramento idro-geomorfologico

Le caratteristiche geologiche e stratigrafiche del sito d'impianto sono state investigate attraverso sopralluoghi e rilevamenti geologici di superficie, molte informazioni sono state desunte dall'analisi dei numerosi fronti di scavo naturali ed artificiali presenti nell'area in studio, e da dati ottenuti dall'esecuzione di pozzetti esplorativi realizzati per il lavoro in oggetto. La morfologia dell'area in oggetto è in stretta relazione con la natura dei terreni affioranti e con le vicissitudini tettoniche che, nel tempo, l'hanno interessata. Dall'analisi geomorfologica si deduce che l'area ove si prevede di realizzare l'impianto eolico è stabile e che l'installazione dei pali non comporterà l'innescarsi di fenomeni di instabilità anche localizzati.

Dall'analisi idrogeologica, invece si deduce che nessuna sorgente ricade nelle vicinanze degli aerogeneratori del progetto, e che quest'ultimi non turberanno l'equilibrio idrico sotterraneo e che le opere di fondazione dei pali non interferiranno con le eventuali falde presenti.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).





Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Figura 3 - Stralcio carta della pericolosità geologica

Dal punto di vista meteorologico, il sito ricade in un'area a clima tipicamente termo - mediterraneo con inverni miti e piovosi ed estati calde ed asciutte. Le precipitazioni sono quasi nulle in giugno-agosto, i valori si attestano da un minimo di 281 ad un massimo di 1105 mm annui, il totale medio annuo si attesta invece sui 693 mm di pioggia. Le temperature minime raramente scendono al di sotto di 0°C sono comprese tra valori di 6 °C e 20 °C mentre le temperature massime oscillano tra i 14 °C e i 33 °C.

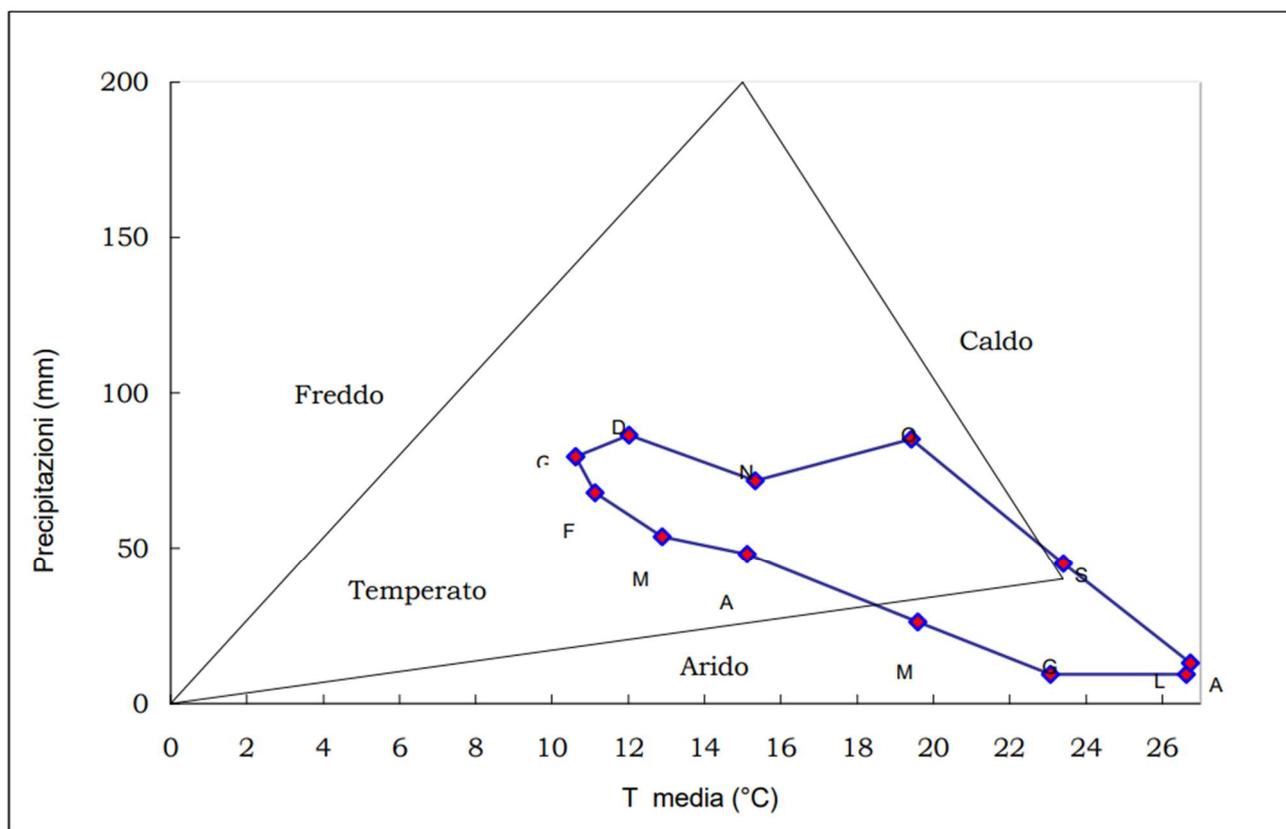


Figura 4 - Andamento meteorologico dell'area (Fonte SIAS)

Il territorio presenta una forte vocazionalità agricola e le colture predominanti e maggiormente sviluppate risultano essere l'oliveto ed il vigneto; le coltivazioni cerealicole e le ortive sono presenti in misura minore e risultano poco presenti sul territorio i mandorleti e gli agrumeti. Le superfici



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 11

interessate dal presente progetto non ospitano impianti arborei e sono terreni attualmente non coltivati oppure ospitano colture erbacee in modo discontinuo.

Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto eolico in contrada Case Nuove è particolarmente adatto allo sfruttamento dell'energia del vento mediante aerogeneratori, posti lungo linee in taluni casi ortogonali alle direzioni prevalenti del vento e in altri, posti nella direzione prevalente del vento, opportunamente distanziati tra loro per limitare i fenomeni di interferenza tra le macchine lungo tali direzioni.

1.6 Compatibilità urbanistica e vincolistica

Il sito su cui sorgeranno le turbine del parco eolico è classificato dal PRG di Castelvetro come Zona territoriale omogenea E1 (Verde agricolo). Analogamente, l'area della Stazione di trasformazione 30/36 kV con annessa area BESS ricade in ZTO E1 (Verde agricolo produttivo) secondo il PRG di Menfi.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

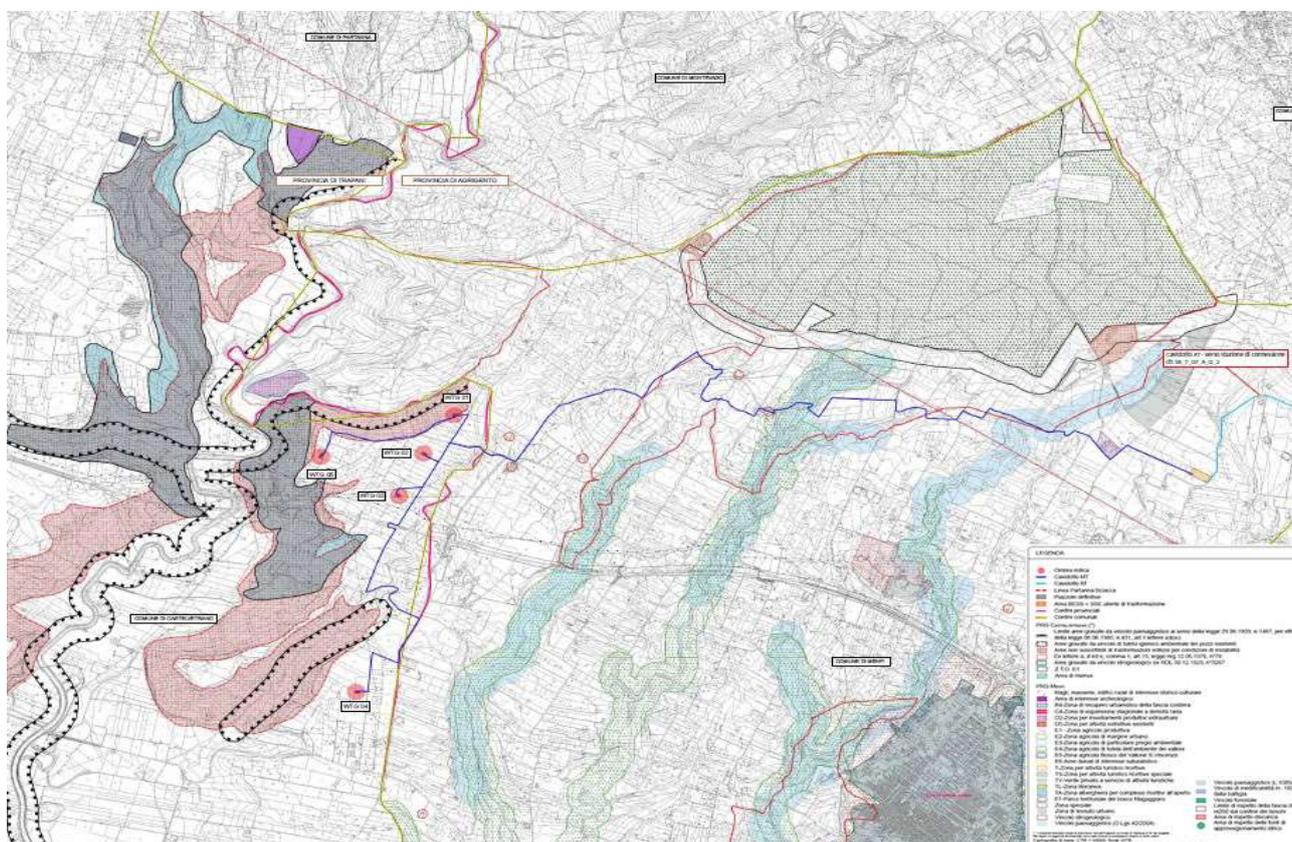


Figura 5 – Inquadramento urbanistico del parco eolico e della stazione di connessione 30/36 kV con annessa area BESS (PUG/PRG)

Il territorio occupato dal costruendo parco eolico non è interessata da alcuna area archeologica, fascia di rispetto fluviale, né zona in alcun modo sottoposta a vincolo ai sensi delle Leggi n. 1089 e n. 1497 del 1939 e Legge n. 431 del 1985 (Legge Galasso e ss.mm.ii.). Per ulteriori informazioni si rimanda alle relazioni specifiche del progetto definitivo.

1.7 Viabilità ed accessibilità

Il sito è facilmente raggiungibile dall'autostrada A29 Palermo - Mazara del Vallo, uscendo allo svincolo di Castelvetrano, imboccando via Caduti di Nassirya, la SS115, successivamente procedendo la Strada Provinciale 48 si avrà accesso alla viabilità d'impianto composta dalla rete di strade provinciali e interpoderali che serve i fondi interessati dal parco eolico.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

2 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

2.1 Norme di riferimento

Per la realizzazione ed autorizzazione del presente progetto si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti legislativi e normativi.

Studio di impatto ambientale

- Lo studio di impatto ambientale, SIA, è stato redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, aggiornato dal D. Lgs. 104/2017.

Energie rinnovabili

- D.Lgs. 387/2003, Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.;
- D.Lgs. 28/2011, attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Rumore

- L. 447/95, Legge quadro sull'inquinamento acustico e s.m.i.;
- DPCM 14/11/1997, valori limite delle sorgenti sonore - Attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a), legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- DM Ambiente 16/03/1998, Inquinamento acustico - Rilevamento e misurazione;
- DM Transizione ecologica 01/06/2022, Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico;
- Dlgs 17/02/2017 n. 42, Disposizione in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, modifiche al D.Lgs. 194/2005 e 447/1995.

Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 14

- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Norma CEI 211-4/1996 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 211-6/2001 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo";
- DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

Opere civili

- Testo Unico dell'edilizia - D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086: "*Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica*";
- Legge n. 64 del 2/02/1974: "*Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche*" e successive modificazioni;
- Legge n. 10 del 28/01/1977: Edificabilità dei suoli;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "*Norme in materia ambientale*";
- D. M. 14 gennaio 2008: "*Nuove norme tecniche per le costruzioni*"
- D. M. 22 gennaio 2008, n.37: "*Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici*";
- D. Pres. R. Sicilia 18/07/2012, n. 48: Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010, n. 11;



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 15

- DPR 547/55: *“Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”*;
- Legge n. 1086 del 5/11/1971: *“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”* e successive modificazioni;
- Circolare 2 febbraio 2009, n 617: Istruzioni per l’applicazione delle *“Nuove norme tecniche per le costruzioni”* di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- Normativa CEI di settore;

Sicurezza

- D.LGS n.81 del 9 aprile 2008 "Testo unico sulla sicurezza"

2.2 Procedimenti autorizzativi

Al fine di incentivare e favorire lo sviluppo e la diffusione delle fonti rinnovabili il legislatore da oltre 20 anni ha proseguito nell’emanazione di norme, integrazioni, regole tecniche volte a favorire e sempre meglio inquadrare l’iter autorizzativo degli impianti rinnovabili allo scopo sia di fugare i rischi di valutazioni soggettive e quindi che potessero creare disparità tra i soggetti proponenti, ma anche di agevolare gli enti all’espletamento dell’iter autorizzativo con lo scopo di renderlo anche più rapido in coerenza con i tempi cui sono assoggettate le pubbliche amministrazioni.

Nel caso in oggetto il progetto rientra nella tipologia elencata alla lettera c-bis dell’Allegato III alla Parte Seconda del D.lgs. n. 152 del 2006 e ss.mm.ii.: *“impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW”*. Per questa tipologia di progetti la procedura autorizzativa è l’Autorizzazione Unica (AU) mentre la procedura ambientale è la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

A tal fine di seguito si indicano i principali procedimenti necessari per la realizzazione dell’impianto:

- Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.lgs. 152/06;
- Istanza di Autorizzazione Unica ai sensi del D.lgs. 387/03;
- Costruzione ed esercizio delle opere necessarie al collegamento dell’Impianto eolico alla stazione di trasformazione con area BESS e alla Rete di Trasmissione Nazionale secondo il Regio Decreto 11/12/1933 n° 1775.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Verranno rilasciati, inoltre, nulla osta e pareri necessari per il rilascio del Provvedimento unico in materia ambientale.

2.3 Informazioni generali dell'impianto

Si propone la realizzazione di un Parco eolico da 33 MW composto da n. 5 aerogeneratori eolici (altezza dal suolo del rotore fino a 145 metri) ubicati nel territorio del Comune di Castelvetro (Libero Consorzio comunale di Trapani), in contrada Case Nuove. L'impianto include anche una Stazione di trasformazione 30/36 kV dove è attivo un impianto BESS (*Battery Energy Storage System*) di 18 MW per l'accumulo dell'energia.

La tabella che segue riporta una sintesi delle principali caratteristiche dell'intervento.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO		
	PARCO EOLICO	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE CON ANNESSA AREA BESS
Località impianto	Contrada Case Nuove	Contrada Genovese
Comuni interessati	Castelvetro (TP)	Menfi (AG)
Inquadramento CTR	618150	618160
Inquadramento IGM	265-I-NE	257-II-SE
Potenza nominale	33 MW	
NUMERO E DISPOSIZIONE DELLE TURBINE		
N° Turbine / Disposizione	N° 5 turbine di grande taglia; Potenza nominale 6,6 MW ciascuna; Disposizione "a Y".	
Coordinate turbine	WTG01	37°38'31.92"E 12°54'45.60"N
	WTG02	37°38'17.59"E 12°54'33.88"N
	WTG03	37°38'1.75"E 12°54'24.53"N
	WTG04	37°36'50.14"E 12°54'10.05"N
	WTG05	37°38'16.04"E 12°53'21.88"N
CARATTERISTICHE DELLE TURBINE		
Modello	Siemens Gamesa 6.6-170 o similare/equivalente	
Caratteristiche geometriche	Altezza del centro del rotore (o altezza del mozzo) dal suolo: fino a 145 m Diametro dell'elica: fino a 175 m	

Tabella 2 - Caratteristiche dell'intervento



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

2.3.1 Aerogeneratori

Tra le componenti tecnologiche di progetto, gli aerogeneratori rappresentano gli elementi fondamentali, in quanto operano la conversione dell'energia cinetica trasmessa dal vento in energia elettrica. La scelta dell'aerogeneratore caratterizza le modalità di produzione di energia; per il progetto in esame sono state ipotizzate turbine eoliche "Siemens Gamesa 6.6-170" o similare/equivalente, che sono macchine di grande taglia e dunque molto performanti dal punto di vista della produzione energetica, questo permetterà di diminuire il numero di turbine installate per un impianto del genere, a beneficio di un minor impatto ambientale.

Di seguito è riportata una tabella riassuntiva delle caratteristiche degli aerogeneratori impiegati:

Modello	Siemens Gamesa 6.6-170 o similare/equivalente
Potenza	6,6 MW
Frequenza nominale	50/60 Hz
Numero di Pale	3
Senso di rotazione	Orario
Diametro rotore	Fino a 175 m
Altezza mozzo	Fino a 145 m

Tabella 3 - Caratteristiche aerogeneratore

L'aerogeneratore si compone di una **torre tubolare** ancorata al suolo alla cui sommità è fissata una **navicella** (o gondola) costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno della navicella si trovano:

- L'albero di trasmissione lento (o albero principale);
- Il moltiplicatore di giri;
- L'albero veloce;
- Il generatore elettrico;
- I dispositivi ausiliari.

All'esterno della navicella, all'estremità dell'albero lento è montato il **rotore**, costituito da un mozzo in acciaio, su cui sono montate le tre pale in vetroresina. La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento (imbardata). Cavi elettrici convogliano al suolo l'energia elettrica generata nella rotazione del rotore al trasformatore

posto nella navicella stessa per l'innalzamento di tensione della corrente. La corrente in uscita dal trasformatore è quindi condotta alla stazione di connessione alla rete elettrica, ove avvengono la conversione ad alta tensione e l'immissione in rete.

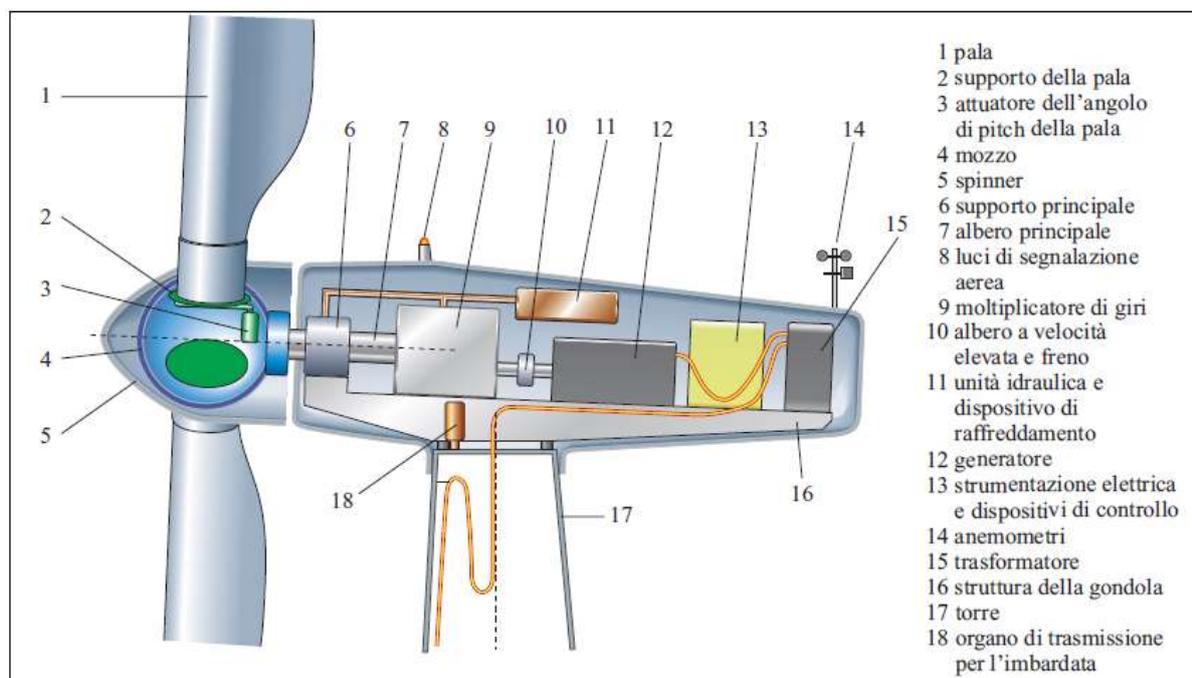


Figura 6 - Schema tipo di funzionamento di un aerogeneratore, fonte www.e-nsight.com

La torre è accessibile attraverso una scala metallica che conduce alla porta di ingresso, posta a circa 3 metri dal livello del suolo. Attraverso un sistema di scale a pioli e pianerottoli di sosta posti all'interno della torre è possibile arrivare alla navicella per i necessari interventi di ispezione e manutenzione. Per ulteriori dettagli sull'aerogeneratore si rimanda agli elaborati di Progetto definitivo.



Figura 7 - Vista frontale dell'aerogeneratore Siemens-Gamesa SG 6.6-170

2.3.2 Distribuzione degli aerogeneratori

Un parco eolico quale quello qui proposto, composto da più aerogeneratori (*cluster*) collegati ad un'unica linea di connessione alla RTN può seguire distinti criteri di raggruppamento degli aerogeneratori stessi, riassumibili come segue:

1. Disposizione su reticolo quadrato o romboidale;
2. Disposizione su fila unica;
3. Disposizione su file parallele;
4. Disposizione a croce;
5. Varie combinazioni delle disposizioni precedenti;
6. Disposizione imposta da vincoli locali.

L'impianto di C. da Case Nuove segue una disposizione "a Y", con le WTG 01, 02, 03, 05, raggruppate in un'area di poco più di 1 km di raggio e la WTG 04 in posizione più isolata, verso Sud.



Figura 8 - Distribuzione geometrica degli aerogeneratori del parco eolico con rosa dei venti

2.4 Caratteristiche anemologiche del sito

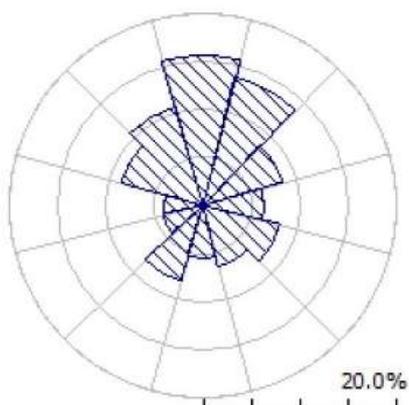
I siti più idonei per l'installazione di un impianto eolico sono caratterizzati da livelli di ventosità tali da ottimizzare il rendimento degli aerogeneratori, limitandone il numero di ore annue di funzionamento, aumentando quindi la convenienza economica dell'iniziativa.

Nel caso specifico, grazie ad una buona ventosità ed all'utilizzo di un modello di turbina di nuova generazione, l'impianto in progetto soddisfa questi criteri.

Lo studio anemometrico effettuato per il progetto in esame rivela come i livelli di ventosità del sito eolico siano più che sufficienti per sviluppare un impianto di sfruttamento dell'energia eolica.

Di seguito si riporta la rosa di venti e la tabella con i valori anemometrici del sito specifico.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).



U	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	All
1.0	14	6	54	55	15	5	45	16	24	28	10	34	23
2.0	46	26	119	118	41	20	100	81	71	68	32	74	61
3.0	75	51	150	146	61	38	130	163	109	94	54	97	92
4.0	99	77	155	150	76	58	139	218	132	108	72	108	112
5.0	113	99	142	138	86	75	134	215	139	113	86	110	118
6.0	118	114	118	116	91	90	118	161	132	110	95	105	114
7.0	114	120	90	90	92	99	97	91	114	101	98	96	102
8.0	103	116	65	66	88	102	76	39	91	88	96	83	87
9.0	87	105	44	46	82	99	56	13	68	74	90	70	73
10.0	70	87	28	30	73	92	39	3	47	59	80	57	59
11.0	53	68	17	19	63	80	26	0	31	46	69	45	46
12.0	39	50	9	11	54	67	17	0	19	34	57	35	35
13.0	27	34	5	7	44	54	10	0	11	25	46	26	25
14.0	17	21	3	4	35	41	6	0	6	18	35	19	18
15.0	11	12	1	2	27	29	3	0	3	12	26	14	12
16.0	6	7	1	1	21	20	2	0	1	8	19	9	8
17.0	4	3	0	0	15	13	1	0	1	5	13	6	5
18.0	2	2	0	0	11	8	1	0	0	3	9	4	3
19.0	1	1	0	0	8	5	0	0	0	2	6	3	2
20.0	0	0	0	0	6	3	0	0	0	1	4	2	1
21.0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	1	2	1	1
22.0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0
23.0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
24.0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25.0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 9 - Rosa dei venti e tabella con i valori anemometrici del sito

La ventosità media stimata alla quota del mozzo degli aerogeneratori risulta essere di circa 5,83 m/s a 145 m. Considerato che si prevede l'installazione di 5 aerogeneratori per una potenza totale di 33 MW e, considerate le eventuali perdite elettriche di impianto, la producibilità elettrica è stimata in 84,409 MWh/anno.

Emissioni evitate

Come precedentemente indicato, dunque, l'area di impianto presenta caratteristiche idonee per la realizzazione del parco eolico. Tali caratteristiche si riassumono nella disponibilità di spazio sufficiente ad ospitare un certo numero di aerogeneratori, nell'accessibilità al sito in relazione al trasporto degli stessi, nella presenza di una rete elettrica capace di assorbire la nuova immissione



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

di energia, nell'assenza di valori ambientali tali da compromettere l'accettabilità pubblica dell'impianto e, soprattutto, in un sufficiente livello di ventosità. Si precisa inoltre, come l'utilizzo dell'energia derivante dalla produzione eolica, rispetto all'energia prodotta da combustibili fossili comporti un enorme beneficio ambientale, traducibile in mancate emissioni, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti. Di seguito si riporta una stima delle emissioni evitate dalla realizzazione del progetto.

Inquinante	Fattore di emissione [g/kWh]	Energia prodotta dall'impianto [kWh/anno]	Emissioni annue evitate [t/anno]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni totali evitate [t]
CO ₂	400,4 (a)	84409	33,80	30	1014
NO _x	0,205 (b)		0,017		0,52
SO _x	0,045 (b)		0,004		0,11
PM ₁₀	0,0024 (b)		0,0002		0,006

(a): ISPRA, Rapporto 363/2022, Tabella 2.24 dei Fattori di emissione di CO₂ da produzione termoelettrica lorda (Dato 2020); (b): ISPRA, Rapporto 363/2022, Tabella 2.34 dei Fattori di emissione degli inquinanti atmosferici emessi per la produzione di energia elettrica e calore (Dato 2020).

Tabella 4 - Emissioni evitate

2.5 Caratteristiche della rete al punto di consegna

Per poter immettere sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) l'energia prodotta dal suddetto parco eolico, si rende necessario la realizzazione delle seguenti opere elettriche:

- Rete in cavo interrato a 30 kV interna al parco e di collegamento dei n. 5 aerogeneratori con la stazione di trasformazione 30/36 kV con annessa area BESS da ubicare lungo il tratto di cavidotto in progetto;
- Rete in cavo interrato a 36 kV di collegamento dalla stazione di trasformazione con annessa area BESS con la stazione di connessione;
- Il parco eolico verrà collegato in antenna a 36 kV con la futura stazione di trasformazione della RTN 220/150/36 kV ubicata nel comune di Sciacca (AG).

L'energia elettrica prodotto dall'impianto, a meno della quantità necessaria all'alimentazione degli ausiliari dell'impianto, sarà quindi interamente immessa nella rete elettrica nazionale.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Le caratteristiche della rete sono:

- Condizioni normali:

Tensione nominale	36 kV +/- 10%
Tensione di esercizio	36 kV +/- 5%
Frequenza	50 Hz +/- 0.2 %

- Condizioni eccezionali:

Tensione minima	95 kV per 2 secondi
Tensione massima	185 kV per 0,1 secondo
Tensione di esercizio	47,5 Hz per 4 secondi
Frequenza	51,5 Hz per 1 secondo

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Allegati

Di seguito si riporta l'elenco degli elaborati del presente progetto definitivo.

3.1.1 Elaborati grafici

Codice elaborato						Nome
SK	T	01	A	D	1	Inquadramento generale su IGM
SK	T	01	A	D	2	Inquadramento generale su IGM
SK	T	02	A	D	1	Inquadramento generale su CTR
SK	T	02	A	D	2	Inquadramento generale su CTR
SK	T	03	A	D	1	Inquadramento generale su ortofoto
SK	T	03	A	D	2	Inquadramento generale su ortofoto
SK	T	04	A	D	1	Inquadramento e carta dei vincoli su CTR
SK	T	04	A	D	2	Inquadramento e carta dei vincoli su CTR
SK	T	05	A	D	1	Inquadramento e carta dei vincoli su IGM
SK	T	05	A	D	2	Inquadramento e carta dei vincoli su IGM
SK	T	06	A	D	1	Inquadramento e aree classificate idonee ai sensi del D. Lgs. 199/2021
SK	T	06	A	D	2	Inquadramento e aree classificate idonee ai sensi del D. Lgs. 199/2021
SK	T	07	A	D	1	Inquadramento urbanistico (PUG/PRG)



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Codice elaborato						Nome
SK	T	07	A	D	2	Inquadramento urbanistico (PUG/PRG)
SK	T	08	A	D		Planimetria distanze da centri abitati
SK	T	11	A	D	1	Quadro d'unione catastale
SK	T	11	A	D	2	Quadro d'unione catastale
SK	T	13	A	D	1	Individuazione delle interferenze su CTR
SK	T	13	A	D	2	Individuazione delle interferenze su CTR
SK	T	14	A	D		Individuazione viabilità di accesso al parco eolico
SK	T	14	B	D	1	Individuazione particelle adeguamenti viabilità esterna percorso A-B
SK	T	14	B	D	2	Individuazione particelle adeguamenti viabilità esterna variante A-B
SK	T	17	A	D		Planimetria generale dorsali di impianto
SK	T	17	B	D		Dorsali di impianto_Sezione 1
SK	T	17	C	D		Dorsali di impianto_Sezione 2-3
SK	T	17	D	D		Dorsali di impianto_Sezione 4
SK	T	17	E	D		Dorsali di impianto_Sezione 5
SK	T	17	F	D		Dorsali di impianto_Sezione 6-7
SK	T	17	G	D		Dorsali di impianto_Sezione 8
SK	T	17	H	D		Dorsali di impianto_Sezione 9-10
SK	T	17	I	D		Dorsali di impianto_Sezione 11-12
SK	T	17	L	D		Dorsali di impianto_Sezione 13-14
SK	T	17	M	D		Dorsali di impianto_Sezione 15
SK	T	22	A	D		Stazione di connessione e trasformazione 30-36 kV con annessa area BESS
SK	T	22	B	D		Stazione di connessione e trasformazione 30-36 kV con annessa area BESS - Particolare cabine
SK	T	23	A	D		Planimetria generale di impianto con ubicazione opere strutturali
SK	T	24	A	D		Planimetria sistema di sorveglianza ed illuminazione area BESS e stazione di trasformazione 30-36kV
SK	T	26	A	D		Piano di cantierizzazione
SK	T	27	A	D	1	Aerogeneratore WTG01 - Fase di cantiere con sezioni
SK	T	27	A	D	2	Aerogeneratore WTG02 - Fase di cantiere con sezioni
SK	T	27	A	D	3	Aerogeneratore WTG03 - Fase di cantiere con sezioni
SK	T	27	A	D	4	Aerogeneratore WTG04 - Fase di cantiere con sezioni
SK	T	27	A	D	5	Aerogeneratore WTG05 - Fase di cantiere con sezioni
SK	T	28	A	D	1_2	Rilievo planoaltimetrico
SK	T	28	B	D	1_2	Ortofoto
SK	T	29	A	D		Rilievo planoaltimetrico su larga scala
SK	T	35	A	D		Viabilità di progetto - Profilo longitudinale
SK	T	36	A	D		Schema elettrico stazione RTN
SK	T	37	A	D		Schema elettrico unifilare di impianto



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Codice elaborato					Nome	
SK	T	38	A	D	Schema a blocchi	
SK	T	41	A	D	Particolari costruttivi - Sezioni tipo cavidotti 30 kV	
SK	T	43	A	D	Particolari costruttivi - Sezioni tipo viabilità interna al parco	
SK	T	45	A	D	Particolari costruttivi - Cancelli, recinzioni, illuminazione	
SK	T	46	A	D	Particolari costruttivi - Tipico attraversamento idrico pista di impianto	
SK	T	47	A	D	Particolari costruttivi - Opere di drenaggio	
SK	T	48	A	D	Particolari costruttivi - Tipici risoluzione interferenze	
SK	T	49	A	D	Particolari costruttivi - Fossa Imhoff	
SK	T	52	A	D	Tipico Aerogeneratore	
SK	T	53	A	D	Tipico Aerogeneratore - Piastra di fondazione	
SK	T	54	A	D	Tipico Aerogeneratore - Piazzali di accesso	
SK	T	55	B	D	Piante, sezioni e particolari costruttivi edifici di servizio - Locali batterie	
SK	T	55	C	D	Piante, sezioni e particolari costruttivi edifici di servizio - Control room	
SK	T	55	G	D	Piante, sezioni e particolari costruttivi edifici di servizio - Cabina generale BESS	
SK	T	56	A	D	Piante, sezioni e particolari costruttivi edifici di servizio Power station a 4 inverter	
SK	T	56	B	D	Piante, sezioni e particolari costruttivi edifici di servizio Power station a 3 inverter	
SK	T	56	C	D	Piante, sezioni e particolari costruttivi edifici di servizio Power station a 2 inverter	
SK	T	01	A	S	Planimetria generale di impianto su CTR	
SK	T	02	A	S	Planimetria generale di impianto su ortofoto	
SK	T	03	A	S	Carta delle distanze dai centri abitati	
SK	T	04	A	S	1	Carta dell'uso del suolo
SK	T	04	A	S	2	Carta dell'uso del suolo
SK	T	05	A	S	1	Carta forestale ex LR 16/96 e d. Lgs. 227/01
SK	T	05	A	S	2	Carta forestale ex LR 16/96 e d. Lgs. 227/01
SK	T	06	A	S	1	Carta Natura - Habitat - Ecosistemi
SK	T	06	A	S	2	Carta Natura - Habitat - Ecosistemi
SK	T	06	B	S	1	Carta Natura - Indici
SK	T	06	B	S	2	Carta Natura - Indici
SK	T	07	A	S	1	Carta delle componenti del paesaggio
SK	T	07	A	S	2	Carta delle componenti del paesaggio
SK	T	07	B	S	1	Carta dei regimi normativi (livelli di tutela)
SK	T	07	B	S	2	Carta dei regimi normativi (livelli di tutela)
SK	T	07	C	S	1	Carta dei beni paesaggistici ex D. Lgs. 42/04
SK	T	07	C	S	2	Carta dei beni paesaggistici ex D. Lgs. 42/04



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Codice elaborato						Nome
SK	T	08	A	S	1	Carta del PAI - rischio geomorfologico
SK	T	08	A	S	2	Carta del PAI - rischio geomorfologico
SK	T	08	B	S	1	Carta del PAI - pericolosità geomorfologica
SK	T	08	B	S	2	Carta del PAI - pericolosità geomorfologica
SK	T	08	C	S	1	Carta del PAI - pericolosità idraulica
SK	T	08	C	S	2	Carta del PAI - pericolosità idraulica
SK	T	08	D	S	1	Carta del PAI - dissesti e stato di attività
SK	T	08	D	S	2	Carta del PAI - dissesti e stato di attività
SK	T	09	A	S	1	Carta dei parchi, riserve naturali e geositi
SK	T	09	A	S	2	Carta dei parchi, riserve naturali e geositi
SK	T	10	A	S	1	Carta Rete Natura 2000 - SIC, ZPS, ZSC
SK	T	10	A	S	2	Carta Rete Natura 2000 - SIC, ZPS, ZSC
SK	T	10	B	S	1	Carta Rete Natura 2000 - Rete ecologica
SK	T	10	B	S	2	Carta Rete Natura 2000 - Rete ecologica
SK	T	11	A	S	1	Carta delle IBA
SK	T	11	A	S	2	Carta delle IBA
SK	T	12	A	S	1	Carta delle aree percorse dal fuoco 2007-2022
SK	T	12	A	S	2	Carta delle aree percorse dal fuoco 2007-2022
SK	T	13	A	S	1	Carta della sensibilità alla desertificazione
SK	T	13	A	S	2	Carta della sensibilità alla desertificazione
SK	T	14	A	S	1	Carta del Piano cave
SK	T	14	A	S	2	Carta del Piano cave
SK	T	15	A	S	1	Carta insediativa e degli insediamenti storico culturali
SK	T	15	A	S	2	Carta insediativa e degli insediamenti storico culturali
SK	T	16	A	S	1	Carta pedologica
SK	T	16	A	S	2	Carta pedologica
SK	T	17	A	S	1	Carta della geomorfologia del territorio
SK	T	17	A	S	2	Carta della geomorfologia del territorio
SK	T	18	A	S		Carta del piano tutela acque
SK	T	19	A	S	1	Carta della pericolosità sismica
SK	T	19	A	S	2	Carta della pericolosità sismica
SK	T	21	A	S	1	Carta della rete stradale e rete idrografica
SK	T	21	A	S	2	Carta della rete stradale e rete idrografica
SK	T	22	A	S		Inquadramento manufatti censiti
SK	T	23	A	S		Carta impatto visivo (gradi di visibilità 30-60-100%) a 10 e 20 km
SK	T	24	A	S		Carta dell'effetto cumulo nel raggio di 1-5-10 km



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Codice elaborato					Nome
SK	T	25	A	S	Carta dell'intervisibilità teorica a 50 H tot e area vasta
SK	T	26	A	S	Ubicazione impianti FER esistenti, autorizzati o in iter
SK	T	27	A	S	Carta di verifica dell'effetto cumulo percepito con impianti FER esistenti
SK	T	28	A	S	1 Carta dei Vincoli su IGM - Vincolo idrogeologico - Galasso
SK	T	28	A	S	2 Carta dei Vincoli su IGM - Vincolo idrogeologico - Galasso
SK	T	28	B	S	1 Carta dei Vincoli su CTR - Vincolo idrogeologico - Galasso
SK	T	28	B	S	2 Carta dei Vincoli su CTR - Vincolo idrogeologico - Galasso
SK	T	03	A	C	Piante, sezioni e particolari costruttivi edifici di servizio - Cabina di connessione e trasformazione a 36kV
SK	T	04	A	C	Piante, sezioni e particolari costruttivi edifici di servizio - Cabina locale misure
SK	T	05	A	C	Particolari costruttivi - Sezioni tipo cavidotti 36kV
SK	T	06	A	C	Stazione di utenza - Inquadramento su CTR
SK	T	06	B	C	Stazione di utenza - Inquadramento su catastale
SK	T	06	C	C	Stazione di utenza - Inquadramento su ortofoto
SK	T	09	A	C	Stato di fatto - Sezioni Area SSE
SK	T	10	A	C	Stato di progetto - Sezioni Area SSE
SK	T	11	A	C	Planimetria elettrodotti di collegamento alla SSE su IGM
SK	T	11	B	C	Planimetria elettrodotti di collegamento alla RTN su IGM
SK	T	12	A	C	Planimetria elettrodotti di collegamento alla SSE su CTR
SK	T	12	B	C	Planimetria elettrodotti di collegamento alla RTN su CTR
SK	T	13	A	C	Planimetria elettrodotti di collegamento alla SSE su Catastale
SK	T	13	B	C	Planimetria elettrodotti di collegamento alla RTN su Catastale
SK	T	14	A	C	Planimetria elettrodotti di collegamento alla SSE su Ortofoto
SK	T	14	B	C	Planimetria elettrodotti di collegamento alla RTN su Ortofoto
SK	T	15	A	C	Tracciato AT con DPA su Catastale 1-7
SK	T	15	A	C	Tracciato AT con DPA su Catastale 2-7
SK	T	15	A	C	Tracciato AT con DPA su Catastale 3-7
SK	T	15	A	C	Tracciato AT con DPA su Catastale 4-7
SK	T	15	A	C	Tracciato AT con DPA su Catastale 5-7
SK	T	15	A	C	Tracciato AT con DPA su Catastale 6-7
SK	T	15	A	C	Tracciato AT con DPA su Catastale 7-7
SK	T	16	A	C	1 Piano particellare tratto AT - Schede grafiche 1-3
SK	T	16	A	C	2 Piano particellare tratto AT - Schede grafiche 2-3
SK	T	16	A	C	3 Piano particellare tratto AT - Schede grafiche 3-3



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

3.1.2 Relazioni, elenchi e tabelle

Codice elaborato					Nome
SK	R	01	A	D	Relazione Tecnica Generale
SK	R	03	A	D	Schede tecniche opere di connessione
SK	R	04	A	D	Piano di gestione e manutenzione dell'impianto
SK	R	05	A	D	Relazione anemologica
SK	R	06	A	D	Scheda tecnica trasformatore 30-36 kV
SK	R	07	A	D	Relazione sulle interferenze
SK	R	09	A	D	Quadro economico dell'opera
SK	R	11	A	D	Piano particellare - Relazione
SK	R	11	B	D 1	Piano particellare - Schede grafiche 1-4
SK	R	11	B	D 2	Piano particellare - Schede grafiche 2-4
SK	R	11	B	D 3	Piano particellare - Schede grafiche 3-4
SK	R	11	B	D 4	Piano particellare - Schede grafiche 4-4
SK	R	11	C	D	Piano particellare - Elenco ditte
SK	R	12	A	D	Relazione e calcoli preliminari delle strutture
SK	R	13	A	D	Relazione geotecnica e sismica
SK	R	14	A	D	Prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza
SK	R	15	A	D	Relazione Fossa Imhoff
SK	R	16	A	D	Relazione Opere civili e architettoniche
SK	R	17	A	D	Relazione antincendio
SK	R	18	A	D	Relazione di gittata massima
SK	R	19	A	D	Relazione sullo Shadow Flickering
SK	R	21	A	D	Relazione Tecnica sulla viabilità interna
SK	R	22	A	D	Relazione di analisi e progetto strada di accesso al parco eolico - Percorsi principali
SK	R	22	B	D	Relazione di analisi e progetto strada di accesso al parco eolico - Percorsi in variante
SK	R	24	A	D	Disciplinare tecnico prestazionale
SK	E	01	A	D	Computo metrico estimativo
SK	E	02	A	D	Elenco prezzi unitari
SK	E	03	A	D	Cronoprogramma di cantiere
SK	R	01	A	S 1	SIA - Quadro di riferimento Programmatico
SK	R	01	A	S 2	SIA - Quadro di riferimento Progettuale
SK	R	01	A	S 3	SIA - Quadro di riferimento Ambientale
SK	R	02	A	S	SIA - Sintesi non tecnica
SK	R	03	A	S	Relazione paesaggistica
SK	R	04	A	S	Piano di Dismissione, Smantellamento e Ripristino



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Codice elaborato					Nome
SK	R	05	A	S	Piano di Monitoraggio Ambientale
SK	R	06	A	S	Relazione impatti cumulati
SK	R	07	A	S	Relazione manufatti censiti
SK	E	01	A	S	Computo metrico estimativo delle opere di dismissione e ripristino
SK	R	01	A	A	Relazione agronomica
SK	R	01	A	E	Relazione Campi elettromagnetici
SK	R	01	A	F	Studio di impatto acustico
SK	R	01	A	G	Relazione geologica
SK	R	04	A	G	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo
SK	R	01	A	K	Valutazione archeologica preventiva
SK	R	02	A	N	Relazione naturalistica ante operam
SK	R	02	A	C	Relazione cavidotto e schema a blocchi
SK	R	02	B	C	Relazione distanze di sicurezza
SK	R	02	C	C	Relazione Sottostazione

3.2 Fase di costruzione

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà procedere all'individuazione mediante picchetti dei tracciamenti delle aree interessate da:

- Adeguamenti della viabilità esistente, al fine di consentire il transito del trasporto speciale (cfr. elaborato *SK_R_22_A_D, Relazione di analisi e progetto della strada di accesso al parco eolico*);
- Nuova viabilità per l'accesso alle aree di installazione degli aerogeneratori;
- Aree di cantiere per l'installazione degli aerogeneratori; al netto del recupero ambientale, che interesserà circa il 70% dell'area complessiva di cantiere, comprende il futuro piazzale di esercizio dell'aerogeneratore.

I tracciati stradali sono stati progettati cercando di seguire la topografia originaria del terreno, cercando quindi di minimizzare i volumi di terra rimossa e reimpiegando per quanto possibile la terra movimentata per compensare i volumi, cercando così di ridurre il trasporto di terra e l'impatto prodotto dagli scavi. Sono previsti, inoltre interventi di realizzazione o adeguamento della viabilità di collegamento tra gli aerogeneratori ed esecuzione delle opere minori ad essa relative e formazione dei piazzali per lo stoccaggio, la movimentazione ed il montaggio delle componenti degli aerogeneratori, con le relative opere civili necessarie alla loro realizzazione.

Mentre, per la realizzazione della Stazione di trasformazione e Area BESS si prevede la predisposizione dell'area e preparazione del terreno; la realizzazione della viabilità interna, dei piazzali, dei basamenti di fondazione delle *power station* e delle batterie di accumulo, della recinzione; proseguendo con la posa in opera della cabina BESS, della cabina di trasformazione e della *control room*.

Successivamente si procederà alla realizzazione degli scavi degli aerogeneratori e alla posa del cavidotto. La realizzazione dello scavo implicherà la rimozione di terra e il deposito della stessa in un luogo e condizioni idonee perché successivamente possa essere, ove possibile, reimpiegata nel riempimento.

Ultimate le fondazioni e la viabilità, si procederà al montaggio e al *commissioning* degli aerogeneratori.

Infine, terminate le opere civili del parco eolico, si procederà a ricoprire la superficie dei cavidotti, delle cabine e delle fondazioni degli aerogeneratori con terra risultante dalla fase di scavo, e si ripristinerà lo strato vegetazionale.

3.3 Opere civili

Le opere civili riguardanti la realizzazione del parco eolico in progetto possono suddividersi nel seguente modo:

- Opere di fondazione aerogeneratore;
- Opere di fondazione cabine;
- Viabilità e piazzole;
- Opere di difesa idraulica;
- Movimenti terra;
- Risoluzione interferenze.

3.3.1 Opere di fondazione

Aerogeneratore

In funzione delle indagini geognostiche esecutive, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, le fondazioni potranno essere a plinto diretto o su pali.

Il piano di posa del plinto di fondazione sarà ad una profondità tale da non ricadere in zona ove risultino apprezzabili le variazioni stagionali del livello idrico. Nel caso si ricorra a fondazione su pali, la loro profondità di infissione potrà essere determinata solo a valle delle opportune indagini geotecniche.

Il dimensionamento strutturale delle fondazioni sarà effettuato in fase di progettazione esecutiva in funzione dei risultati ottenuti dalle indagini geotecniche di dettaglio, delle specifiche tecniche indicate dalla casa fornitrice degli aerogeneratori e in accordo alle prescrizioni contenute nella Legge n. 1086 del 5/11/1971 e susseguenti D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP. e nella Legge 64/1974 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati di Progetto definitivo, in particolare il documento denominato SK_R_16_A_D_Relazione opere civili e architettoniche.

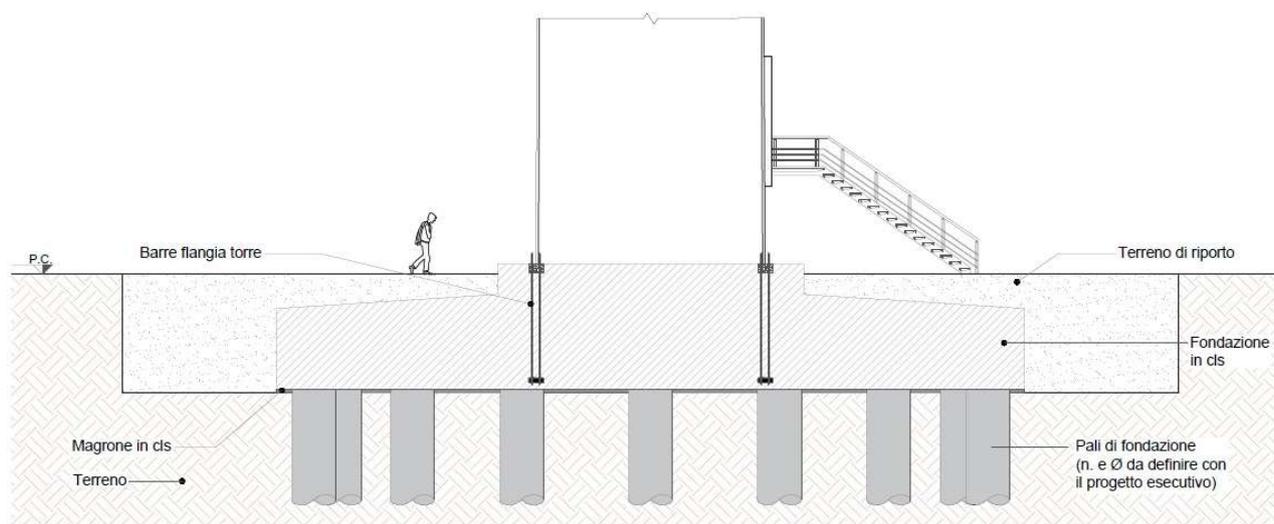


Figura 10 Sezione tipo aerogeneratore - piastra di fondazione su pali

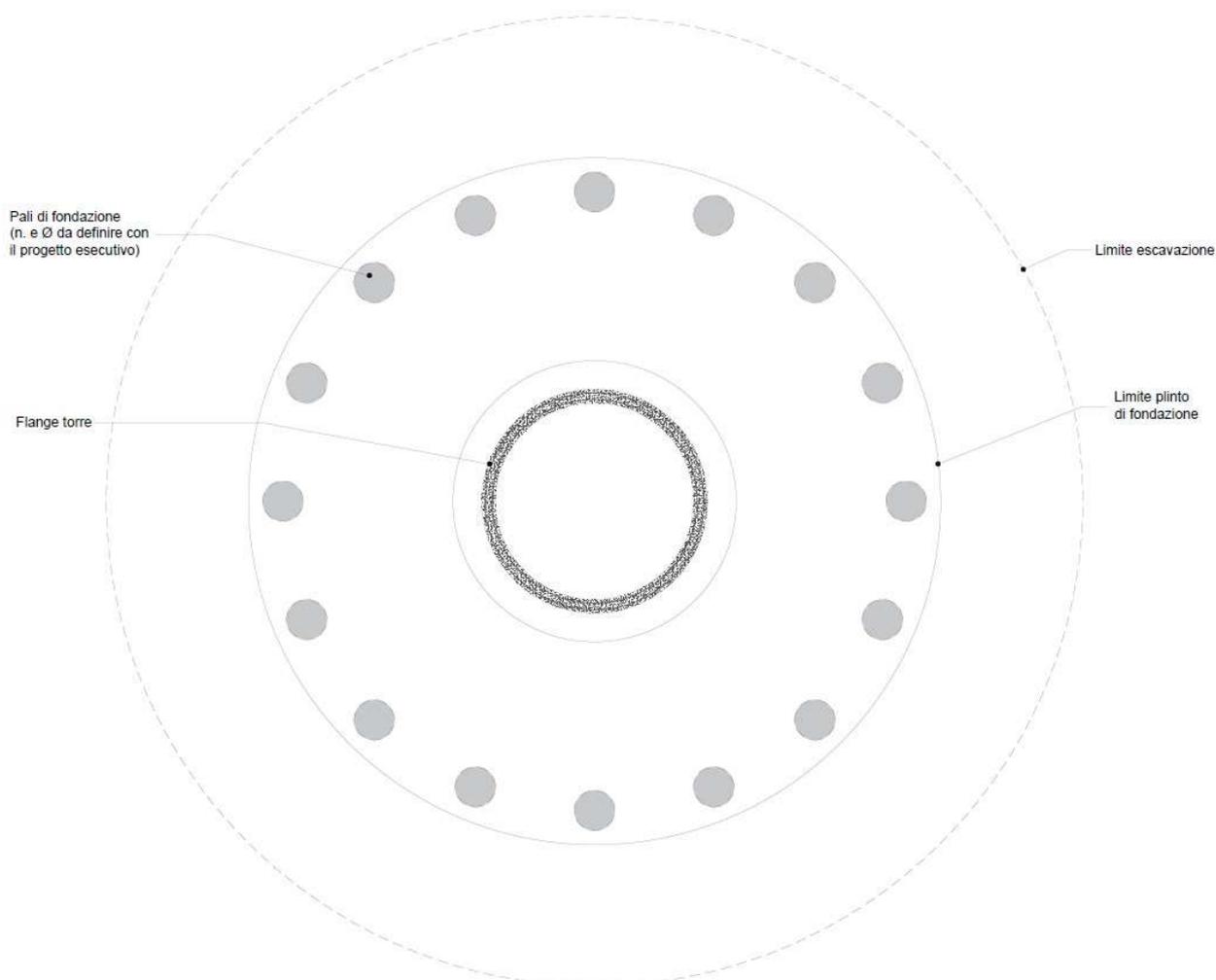


Figura 11 - Tipico aerogeneratore - piastra di fondazione

Cabine

Le opere di fondazione del tipo a piastra sono previste per il trasformatore MT-AT, per le apparecchiature pesanti come le batterie di accumulo, le *power station* ed i relativi trasformatori, nonché per la cabina BESS, la cabina di trasformazione e la *control room*, le quali necessitano di una solida base per la loro collocazione. Le apparecchiature quali i trasformatori (MT/BT o AT/MT) in particolare, ma anche i container di accumulo, saranno dotati di apposite vasche di raccolta oli per gli imprevisti sversamenti di oli isolanti.

Le fondazioni a platea sono un tipo di fondazione continua che si sviluppa fino a comprendere tutta

l'area occupata dalla costruzione o dal manufatto che devono sostenere. L'utilizzo di questa tipologia di fondazione diviene necessaria e conveniente quando i carichi che insistono sulla fondazione sono molto elevati e il terreno di appoggio poco resistente: aumentando infatti la base di appoggio, i carichi vengono distribuiti uniformemente sul terreno.

La piastra sarà del tipo piena, di forma rettangolare, dove la profondità e le dimensioni della superficie in pianta, così come la classe di resistenza del calcestruzzo e l'armatura verranno scelti secondo il calcolo strutturale in relazione al carico da collocare, previo scavo di sbancamento a mezzo di escavatore o pala meccanica e posa in opera di magrone. Per evitare interferenze legate ad eventuali piogge, i basamenti dei container contenenti le batterie di accumulo e le *power station* saranno rialzati rispetto al piano di campagna di 20 cm.

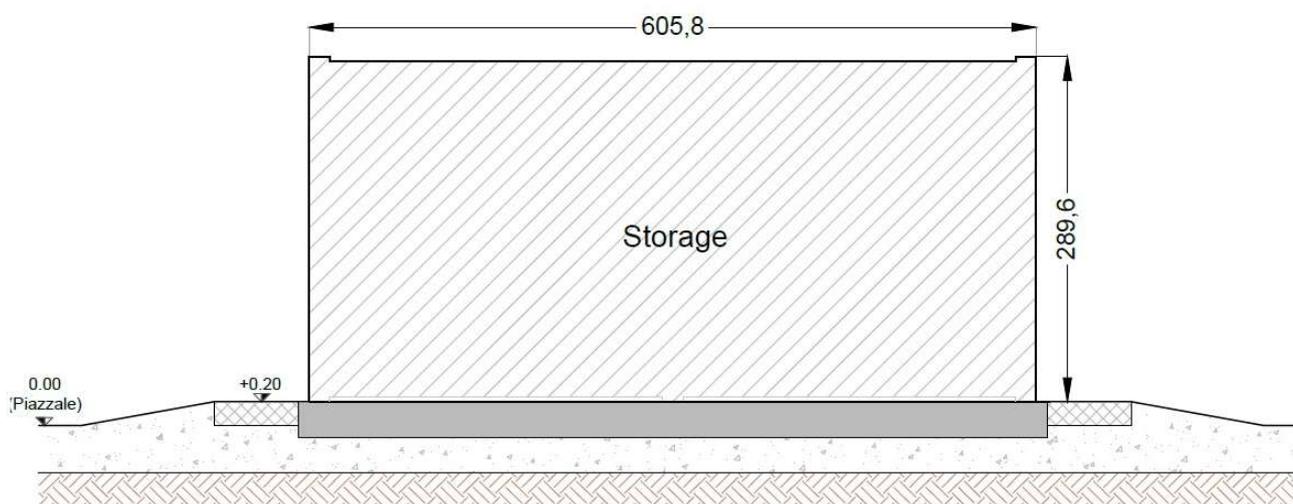


Figura 12 Particolare basamento accumulo

3.3.2 Viabilità e piazzali

Il sistema viario che dà accesso ai piazzali sui quali sono installati gli aerogeneratori è caratterizzato da strade interne. Per l'accesso all'impianto in fase di realizzazione e di esercizio si utilizzerà quasi esclusivamente la rete viaria esistente, eventualmente da adeguare. Saranno necessari soltanto limitati tratti di nuove piste bianche per il collegamento tra le strade esistenti e i piazzali.

Le strade sterrate esistenti, previa valutazione delle loro condizioni in fase esecutiva verranno adeguate agli standard di progetto sia in termini dimensionali (adeguamenti plano-altimetrici) che strutturali mantenendone pur tuttavia il carattere di strade bianche rurali.

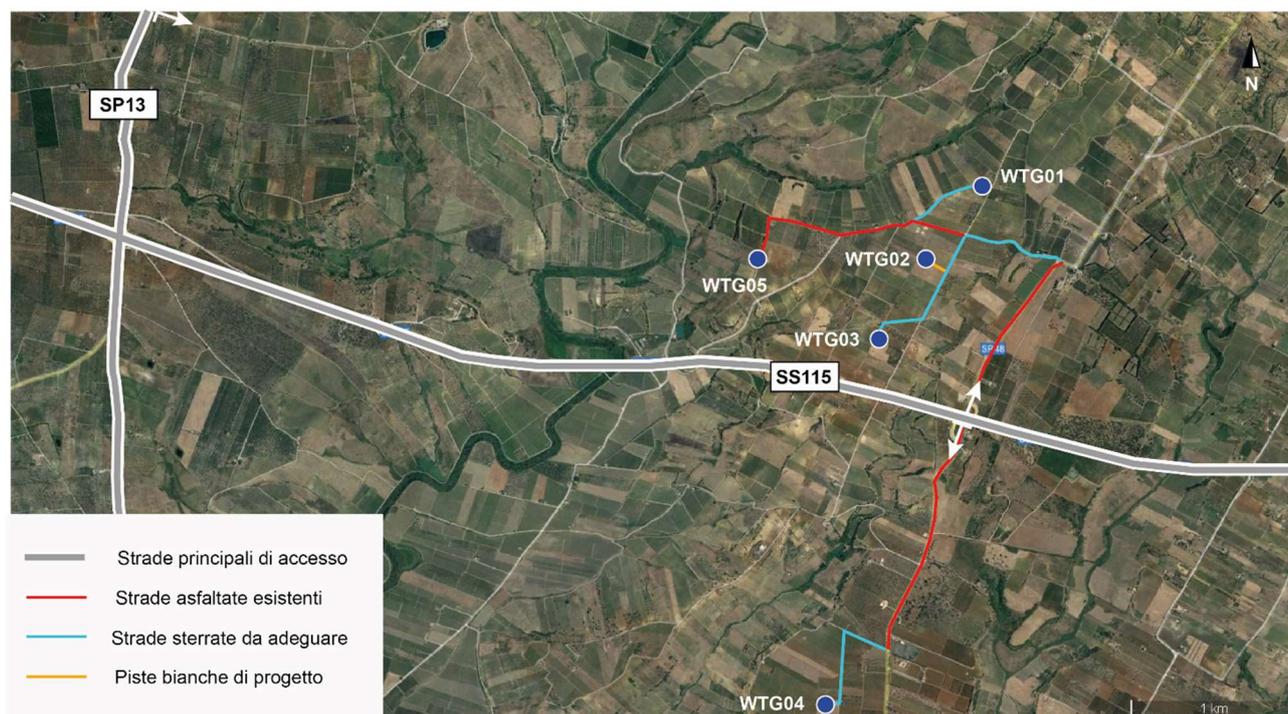


Figura 13- Viabilità di collegamento tra aerogeneratori

L'accesso al sito da parte di automezzi, compresi i trasporti eccezionali e le gru necessarie per il montaggio e la manutenzione straordinaria degli aerogeneratori, è particolarmente agevole attraverso le strade già presenti, i passaggi agricoli che saranno eventualmente adeguati in modo temporaneo, ed i tratti di pista ricavati sui fondi agricoli interessati.

Gli interventi da realizzare per consentire il raggiungimento dei siti di installazione degli aerogeneratori, consistono essenzialmente:

- Nell'adeguamento della viabilità esistente, il progetto dell'impianto prevede solo in parte la realizzazione di nuova viabilità, sfruttando quasi per intero la viabilità esistente, sia per il trasporto speciale degli aerogeneratori ed il passaggio dei cavidotti, che per i futuri interventi di manutenzione;



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 35

- Realizzazione di nuova viabilità; che interessa principalmente le strade di accesso alle piazzole di posa, in mancanza di viabilità già predisposta, le piste d'accesso alle predette piazzole e alla sottostazione saranno realizzate ex novo.

Per consentire il transito dei mezzi di trasporto eccezionali sarà necessario modificare la sede stradale esistente attraverso l'allargamento e la riprofilatura della carreggiata, nel caso in cui i raggi di curvatura risultino insufficienti.

Le strade di nuova realizzazione, anch'esse aventi le caratteristiche di strada bianca, avranno una larghezza di 4-5 m (con l'accortezza di lasciare libere da ostacoli due fasce contigue dell'ampiezza di almeno 0,5 m che potranno anche ospitare le canalette per il deflusso delle acque meteoriche). La sezione stradale si compone di uno strato di fondazione di 30 cm di misto frantumato e detriti di cava rullati e da uno strato di finitura di 10 cm di misto granulare stabilizzato rullato. A fianco della strada correranno una o due cunette per la raccolta delle acque meteoriche. Le piste verranno realizzate secondo la seguente procedura:

- Asportazione dello strato superficiale del terreno vegetale, per uno spessore di 30 cm;
- Compattazione a rullo del fondo di scavo;
- Posa di geotessile TNT da 200 g/m²;
- Formazione della fondazione stradale in misto frantumato di cava per 30 cm e rullatura;
- Posa della finitura di superficie in misto granulare stabilizzato per uno spessore di 10 cm;
- Formazione di una cunetta laterale in terra per la regimazione delle acque meteoriche. Le cunette drenanti, a sezione trapezoidale potranno avere un fondo in pietrame e/o una protezione in geotessile a seconda delle esigenze sito-specifiche.

Sono quindi previste lievi interventi di scavo e di riporto per livellare le sezioni al fine di garantire una superficie ad andamento omogeneo. Sono inoltre previste cunette ai margini della viabilità al fine di regimentare le acque.

SEZIONE TIPO STRADA BIANCA
A LIVELLO

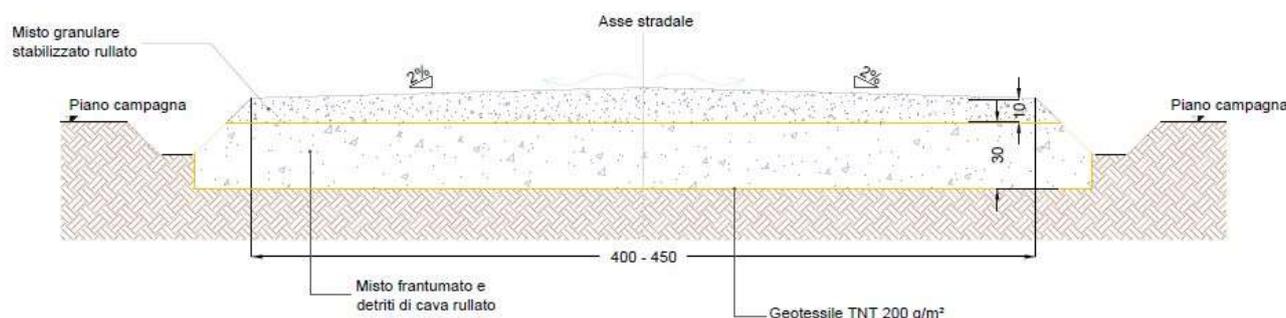


Figura 14 - Sezione tipo strada bianca a livello; misure in centimetri

SEZIONE TIPO STRADA BIANCA
A MEZZACOSTA

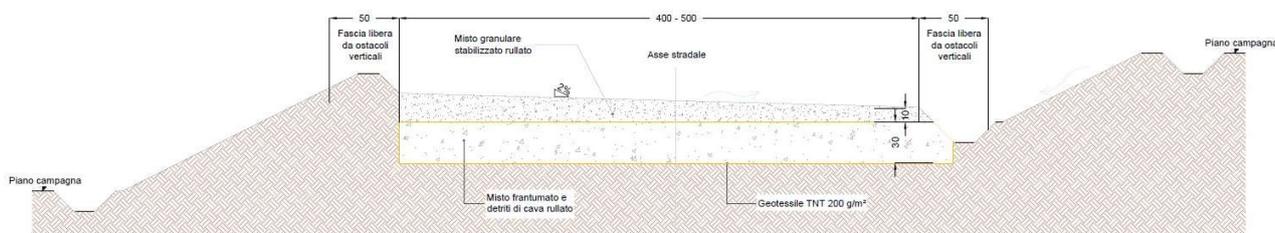


Figura 15 - Sezione tipo strada bianca a mezza costa; misure in centimetri

La funzione del piazzale è quella di accogliere i mezzi di sollevamento durante la fase di installazione e di consentire la manutenzione. I piazzali di cantiere per l'installazione delle turbine saranno in numero di cinque; intorno al sito di installazione di ciascuna torre infatti è realizzato un piazzale (parzialmente coincidente con la futura piazzola di esercizio) utilizzato tanto per lo stoccaggio delle componenti quanto per le operazioni di movimentazione e montaggio. In particolare, un'area del piazzale opportunamente rinforzata verrà adibita al posizionamento della gru di sollevamento dei conci della torre tubolare, della navicella, del rotore e delle pale.

Si riporta di seguito il layout tipico dell'area di cantiere per un aerogeneratore con le relative caratteristiche dimensionali e le funzioni ospitate nelle diverse aree. Le aree in verde saranno soggette a recupero ambientale alla chiusura del cantiere tipicamente mediante inerbimento. Le restanti aree permetteranno l'accessibilità dell'impianto in fase di esercizio.

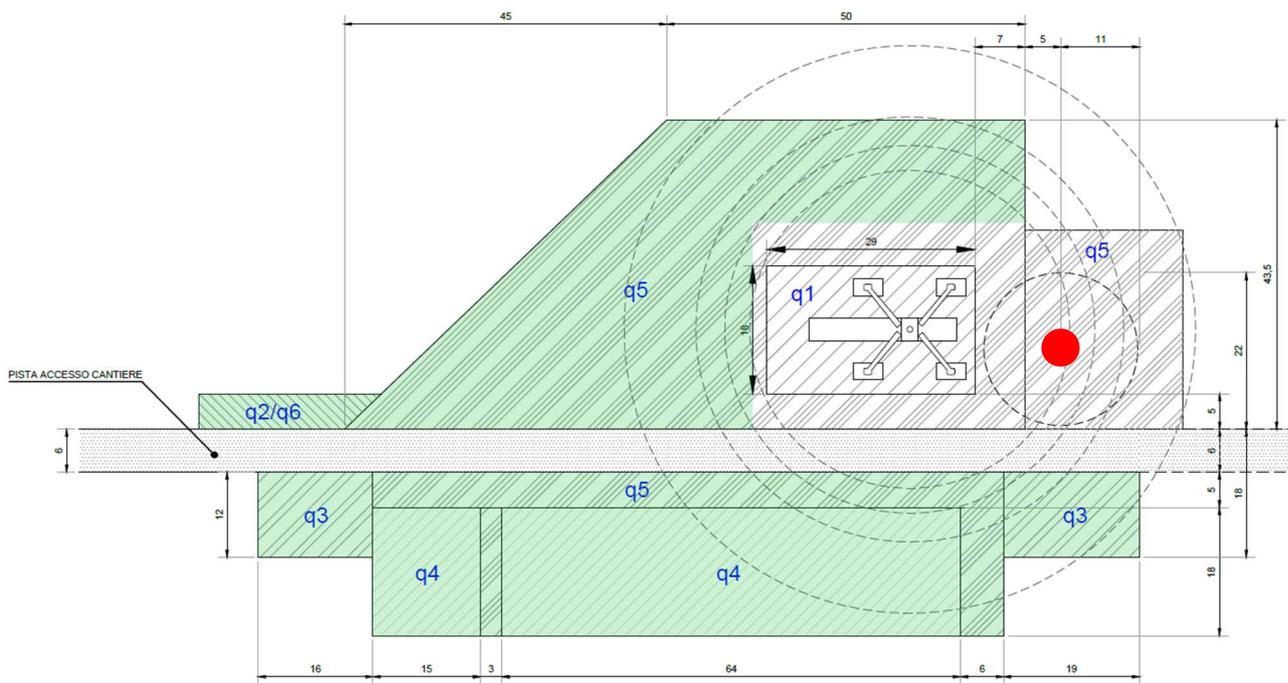


Figura 16 Layout tipico di cantiere per un aerogeneratore (posizione in rosso), tutte le misure in metri. Il retino verde indica le aree soggette a recupero ambientale a costruzione ultimata.

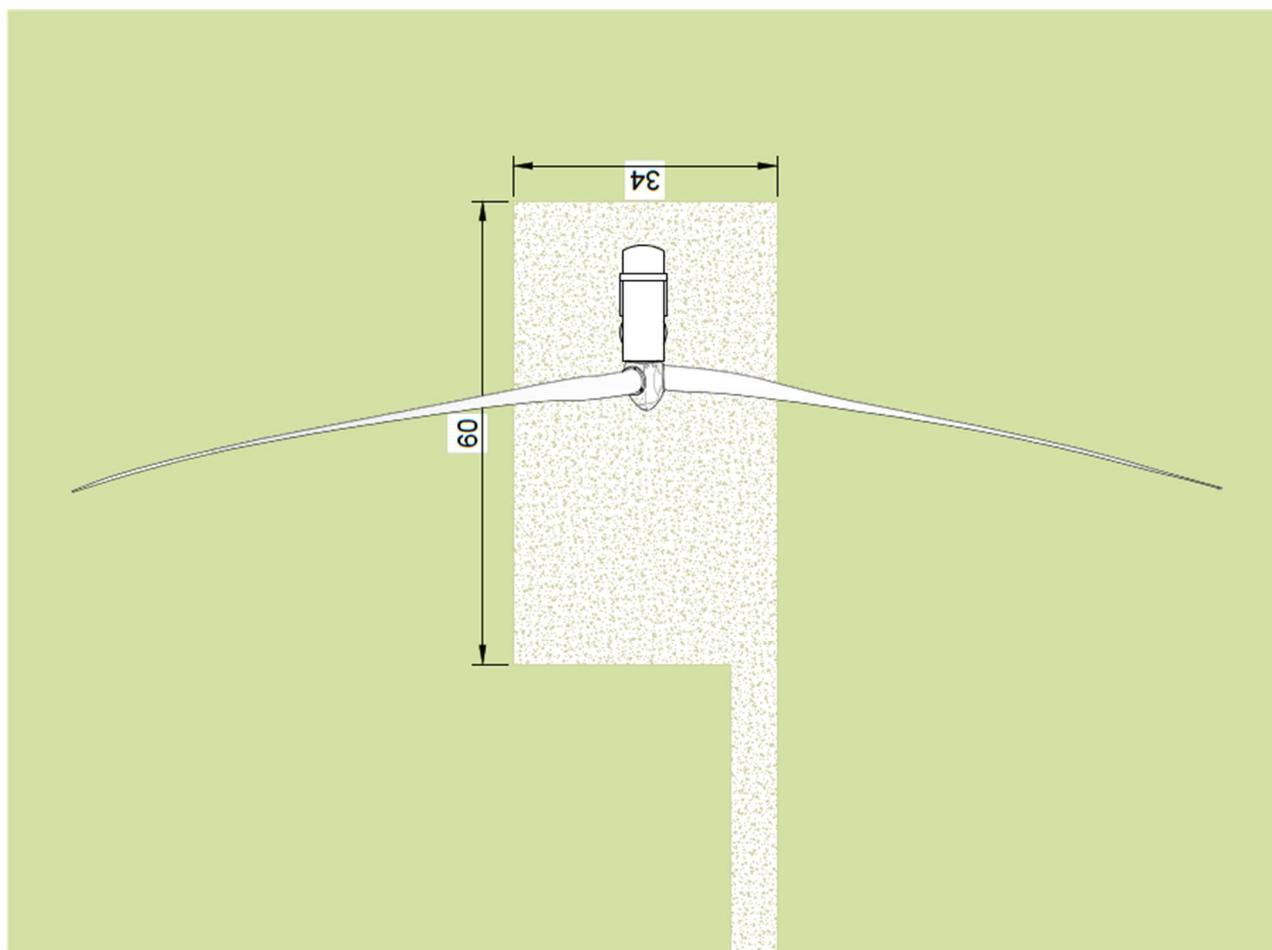
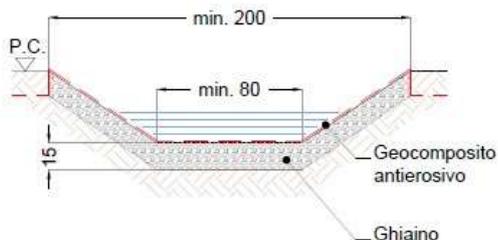


Figura 17 - Pista e piazzale di esercizio di una turbina; misure in metri

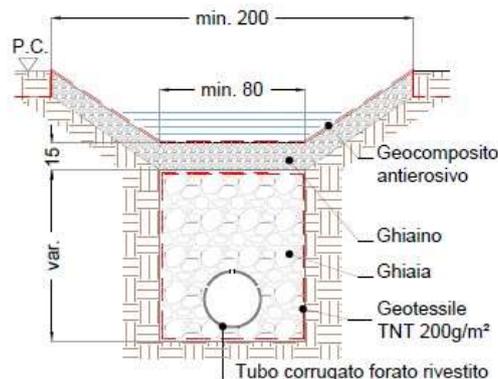
3.3.3 Regimazione delle acque superficiali

La realizzazione del parco eolico non influenza in modo apprezzabile la permeabilità del territorio interessato e, quindi, non modifica gli apporti idrici ai recettori di valle. Allo scopo di smaltire le acque superficiali prevenendo fenomeni erosivi concentrati o diffusi ovvero per abbassare il livello della falda di superficie ove troppo elevato si ricorrerà all'uso di drenaggi superficiali costituiti da fossi di guardia o trincee drenanti, sviluppati generalmente in direzione monte-valle e scaricanti direttamente in compluvi naturali od in altre opere di raccolta esistenti. I sistemi di drenaggio verranno ulteriormente definiti e dimensionati in fase esecutiva.

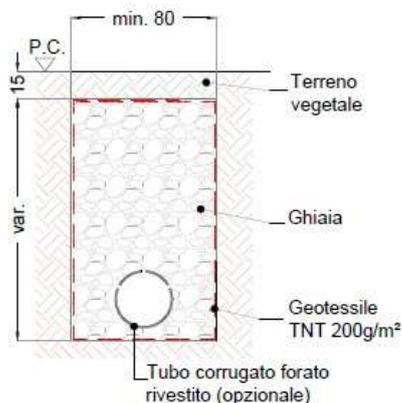
FOSSO DI GUARDIA TIPO 3
RIVESTITO CON GEOCOMPOSITO ANTIEROSIONE
SCALA 1:20



FOSSO DI GUARDIA TIPO 4
RIVESTITO CON GEOCOMPOSITO ANTIEROSIONE
E SOTTOSTANTE TRINCEA DRENANTE
SCALA 1:20



TRINCEA DRENANTE
SCALA 1:20



TRINCEA DRENANTE SU
TERRENO COLTIVABILE
SCALA 1:20



Figura 18 - Stralcio dai particolari costruttivi delle opere di drenaggio superficiale

Per quanto riguarda più specificatamente la stazione di trasformazione 30/36 kV e l'annessa area BESS a differenza dei piazzali e delle strade di accesso agli aerogeneratori, le piste al suo interno non saranno costituite da strade bianche ma da strade asfaltate. Tali strade sono costituite da una stratigrafia uguale a quella descritta al paragrafo 3.3.3 cui si aggiunge uno strato bituminoso, costituito da *binder* e tappetino di usura per uno spessore complessivo di 10 cm posto in opera con

finitrice per conglomerato bituminoso e rullato in modo da ottenere una superficie liscia. Le piste saranno dotate di cunette drenanti per lo smaltimento delle acque meteoriche. La corretta gestione del deflusso delle acque meteoriche rappresenta infatti un aspetto di fondamentale importanza per il mantenimento dell'efficienza tecnica e delle condizioni di sicurezza della stazione di trasformazione.

Si prevede lo smaltimento delle acque meteoriche secondo due ipotesi che saranno definite in sede di progettazione esecutiva. La prima ipotesi prevede lo smaltimento previo trattamento con vasca di disoleazione nei recettori naturali; nell'impossibilità di utilizzo di tali elementi naturali, considerata l'orografia uniforme dell'area il deflusso delle acque meteoriche verrà garantito da sistemi di subirrigazione dotati di opportuni sistemi di accumulo e depurazione. Tali sistemi, dotati di un pozzetto scolmatore, di un serbatoio di accumulo e di un sistema di depurazione consentono un alto livello di depurazione delle acque di dilavamento, contribuendo inoltre alla prevenzione degli allagamenti mediante lo stoccaggio temporaneo dell'acqua piovana.

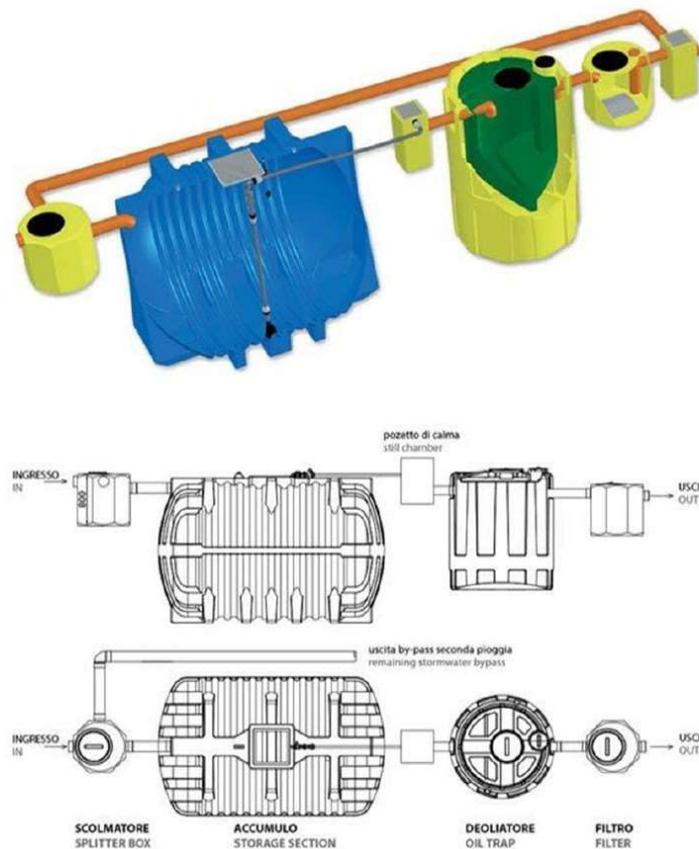


Figura 19 Prototipo di Sistema di accumulo e depurazione delle acque meteoriche

3.3.4 Risoluzione dei dislivelli

La realizzazione di piste e piazzali di esercizio può comportare la necessità di risoluzione di dislivelli tra le quote di progetto ed il terreno esistente mediante scavi e riporti. L'approccio progettuale tenderà primariamente alla minimizzazione dei movimenti terra ed alla compensazione tra volumi di scavo e volumi di riporto nello stesso sito.

Nella risoluzione delle differenze altimetriche si ricorrerà, in ordine di preferibilità e sulla base delle superfici a disposizione, a:

- Sistemazione di pendii di pendenza massima pari a 34° (2/3) rinverditi mediante uso di mix di sementi tipici dell'agro circostante;
- Sistemazione di pendii di pendenza massima pari a 40°-45° stabilizzati a mezzo di materassi in rete metallica rinverditi o con tasche vegetali;
- Realizzazione di gabbionate di sostegno riempite con pietrame a secco.

Per la scelta della modalità di sistemazione dei pendii, generalmente si cerca di preferire la soluzione che tiene maggiormente conto delle esigenze di reversibilità dell'intervento. Tra le soluzioni prese in considerazione ci sono:

- Sistemazione di pendii naturali inerbiti: rivestimenti antiersosivi di pendii e scarpate, realizzati con le tecniche d'inerbimento rappresentano una delle soluzioni più indicate nelle zone di particolare pregio ambientale dove occorre garantire, oltre all'efficacia tecnico-funzionale anche il mantenimento di aspetti ecologici, estetico paesaggistici e naturalistici.



SKI 34 S.r.l.
 Società soggetta ad attività di direzione
 e coordinamento di Statkraft AS
 Partita IVA 124117100968
 Gruppo IVA 11412940964
 C.F. 12417100968
 Via Caradosso 9
 20123 Milano

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

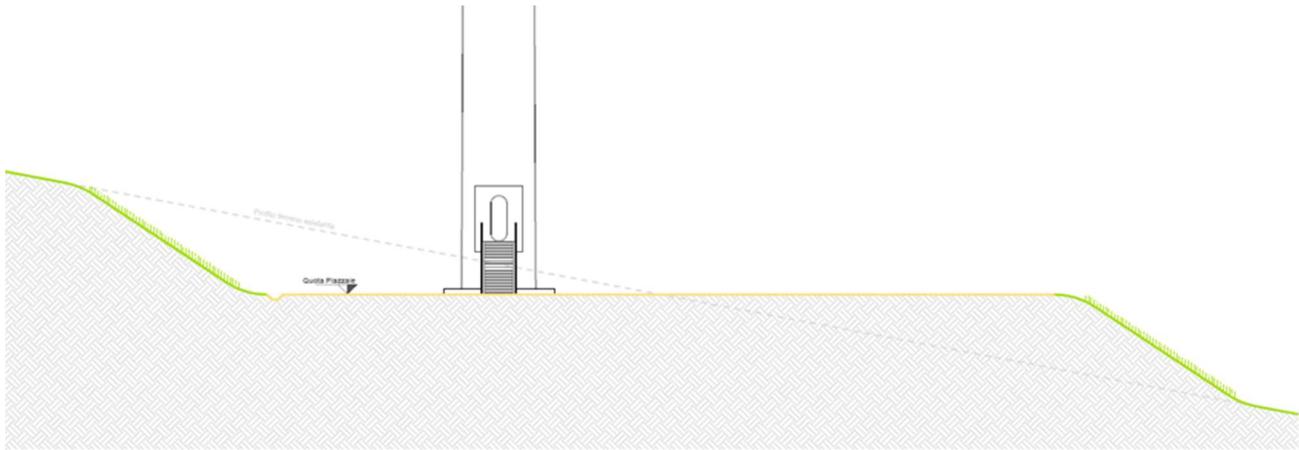


Figura 20 - Sezione tipo di piazzale a mezzacosta con sistemazione naturale dei pendii

- Materassi in rete metallica rinverditi o con tasche vegetali: strutture comunemente utilizzate per il rivestimento e la protezione dall'erosione di scarpate ripide.

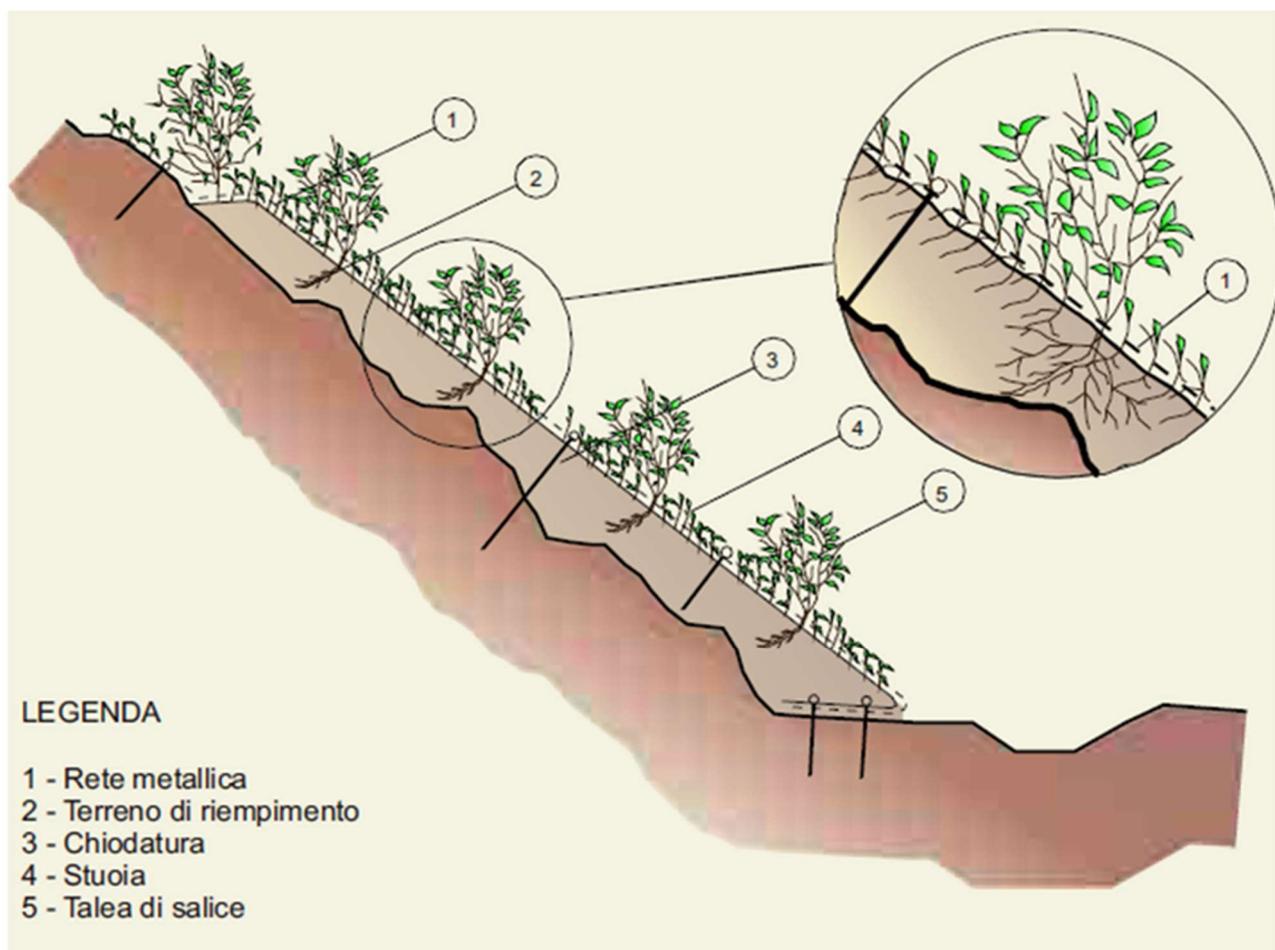


Figura 21 - Consolidamento di scarpata con materassi in rete metallica rinverditi (fonte: APAT)

- Gabbioni a secco: strutture di sostegno modulari formate da elementi a forma di parallelepipedo in rete a doppia torsione tessuta con trafilato di acciaio e riempite con pietrame.

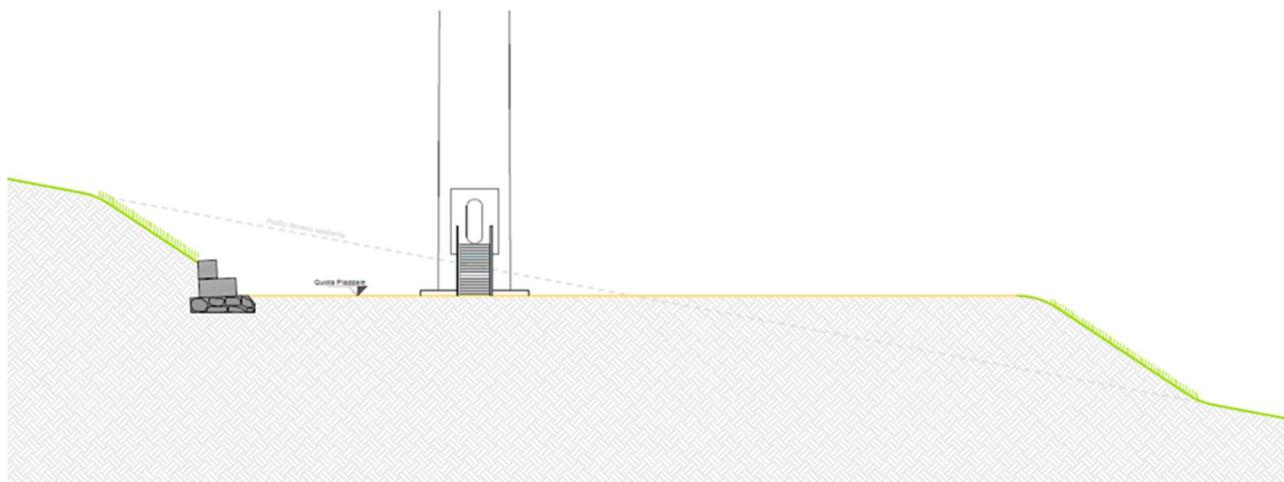


Figura 22 - Sezione tipo di piazzale a mezzacosta con gabbioni di sostegno del piede della scarpata

- Murature: eseguite e/o rivestite con materiale lapideo reperito in loco e, in ogni caso, di colorazione simile a quella delle rocce naturali esposte eventualmente presenti in situ.



Figura 23 - Tipologie di muri di sostegno: a sx. in cls. con rivestimento in pietrame, a dx. muro a secco



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

3.4 Impianto di messa a terra

Tutti gli aerogeneratori e le strutture metalliche in generale (ivi comprese le armature delle fondazioni) sono dotati di impianto di messa a terra opportunamente dimensionato costituito da un anello in corda nuda di rame, con dispersori a picchetto in acciaio zincato e collegamenti di messa a terra. Tutto l'impianto sarà realizzato in conformità alle più aggiornate Norme CEI in materia di impianti elettrici.

3.5 Cavidotti 30/36 kV

L'energia elettrica trasformata in MT all'interno di ciascun aerogeneratore verrà convogliata alla stazione di trasformazione 30/36 kV mediante cavidotti interrati per tutta la loro estensione lungo viabilità esistente o di progetto.

Gli elementi che sono stati considerati per la scelta del tracciato sono i seguenti:

1. Caratteristiche fisiche del terreno lungo il tracciato dei cavi;
2. Presenza dei servizi o manufatti superficiali e sotterranei in vicinanza o lungo il cavidotto;
3. Presenza di vegetazione lungo o in vicinanza del tracciato dei cavi;
4. Distanza da luoghi con permanenza prolungata delle persone ai fini del rispetto degli obiettivi di qualità come definiti dall'art. 4 del DPCM del 08.07.03.

Dal momento che i trasformatori sono allocati all'interno della navicella di ogni aerogeneratore, non vi è la necessità di installare a terra cabine di trasformazione. Non si prevede altresì la realizzazione di alcuna Cabina di Raccolta (CdR) nei pressi delle turbine.

I cavidotti a 36 kV, esterni alle aree di impianto, collegheranno la stazione di trasformazione con annessa area BESS e la stazione di consegna dell'energia elettrica ad alta tensione alla rete nazionale.

Il tracciato del cavidotto è stato ottimizzato per contenere al massimo le escavazioni e le possibilità di interferenza con altri manufatti o elementi del territorio e si articola come segue:



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Comune	Tratto	Tipologia sedime attuale	Sedime di progetto	L (m)
Castelvetro (TP)	1	terreno agricolo	pista/piazzale di impianto	100
	2	strada asfaltata		1075
	3	strada sterrata		420
	4	terreno agricolo	pista/piazzale di impianto	25
	5	terreno agricolo	pista/piazzale di impianto	98
	6	strada sterrata		41
	7	strada sterrata		373
	8	strada sterrata		245
	9	terreno agricolo	pista/piazzale di impianto	172
	10	strada sterrata		323
	11	strada sterrata	pista/piazzale di impianto	239
	12	terreno agricolo	pista/piazzale di impianto	90
	13	strada asfaltata		2358
	14	strada asfaltata SP48		558
	15	strada sterrata		282
	16	strada sterrata		445
	17	terreno agricolo	pista/piazzale di impianto	112
Menfi (AG)	18	strada sterrata		610
	19	strada asfaltata SP48		877
	20	strada sterrata		875
	21	strada sterrata		762
	22	strada asfaltata SP42		970
	23	terreno agricolo		420
	24	strada asfaltata Vil. Stoccatello		257
	25	strada asfaltata		1539
	26	strada asfaltata		108
	27	strada asfaltata		711
	28	strada asfaltata		120
	29	strada sterrata		284
	30	terreno agricolo		187
	31	strada asfaltata		970
	32	terreno agricolo		336
	33	strada asfaltata		238
	34	strada sterrata		450
	35	terreno agricolo		280
LUNGHEZZA TOTALE CAVIDOTTO 30 KV				16950

Tabella 5 - Tracciato cavidotto 30 kV



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Comune	Tratto	Tipologia sedime	L (m)
Menfi (AG)	1	strada asfaltata SP41	1817
	2	strada asfaltata	2040
Sambuca di Sicilia (AG)	3		
	4	strada asfaltata	305
	5	strada asfaltata SS624	714
Menfi (AG)	6		
	7	corso d'acqua sotto SS624	230
	8	strada asfaltata SS624	407
	9	valle e corso d'acqua sotto SS624	346
	10	strada asfaltata SS624	2100
	11	strada sterrata sotto SS624	87
Sciacca (AG)	12	strada asfaltata SS624	117
	13	canale sotto SS624	160
	14	strada asfaltata SS624	340
	15	strada sterrata	1787
	16	strada asfaltata	1312
	17	strada asfaltata	482
	18	strada sterrata	238
LUNGHEZZA TOTALE CAVIDOTTO 36 KV			12482

Tabella 6 - Tracciato cavidotto 36 kV

I cavi 30/36 kV verranno posati secondo la procedura qui descritta:

- Scavo di profondità pari almeno a 110 cm e fino 160 cm nel caso di terreno coltivato e larghezza secondo quanto indicato negli elaborati di progetto eseguito con escavatore a benna cingolato;
- Posa manuale (con supporto di posacavi) dei cavi elettrici e del conduttore di terra (parte della rete di terra dell'impianto) sul fondo dello scavo;
- Rinterro parziale con sabbia lavata mediante pala meccanica compatta su ruote (tipo "Bobcat");
- Posa manuale, con supporto di posacavi, dei cavi in fibra ottica;
- Ulteriore rinterro parziale con sabbia mediante pala meccanica compatta e posa manuale del nastro monitore;
- Eventuale posa di pozzetti prefabbricati mediante piccolo camion con gru;

- Rinterro e ripristino della pavimentazione esistente ove necessario fino alla quota preesistente mediante pala meccanica compatta; laddove ritenuto idoneo dalla Direzione lavori, il rinterro potrà avvenire con materiale proveniente dagli scavi previa opportuna selezione.

Il progetto prevede che i collegamenti elettrici tra i generatori eolici ed il punto di consegna dell'energia avvenga alla tensione di 30 kV e di 36 kV. Le linee 30/36 kV saranno costituite da una o più terne ed ogni terna sarà costituita da 3 cavi unipolari. Per maggiori dettagli sul tracciato e le sezioni tipo del cavidotto si rimanda agli elaborati di Progetto definitivo (SK_T_41_A_D). Si riporta di seguito uno stralcio dei tipici di posa dei cavidotti, per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati di progetto.

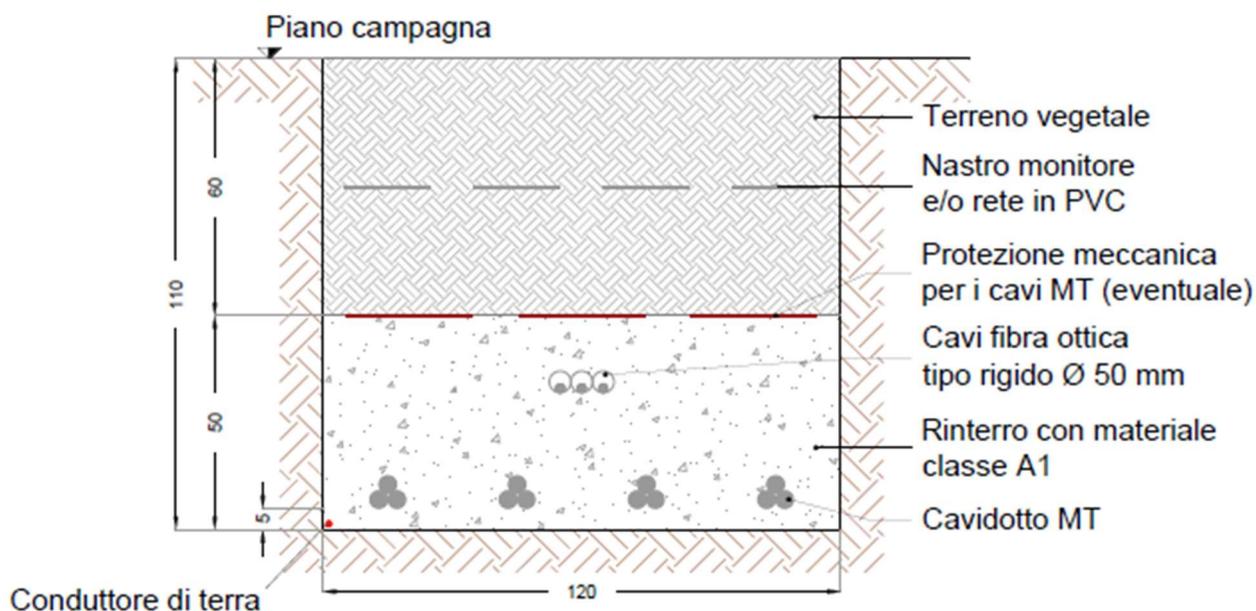


Figura 24- Sezione tipo cavidotto MT quattro terne su terreno

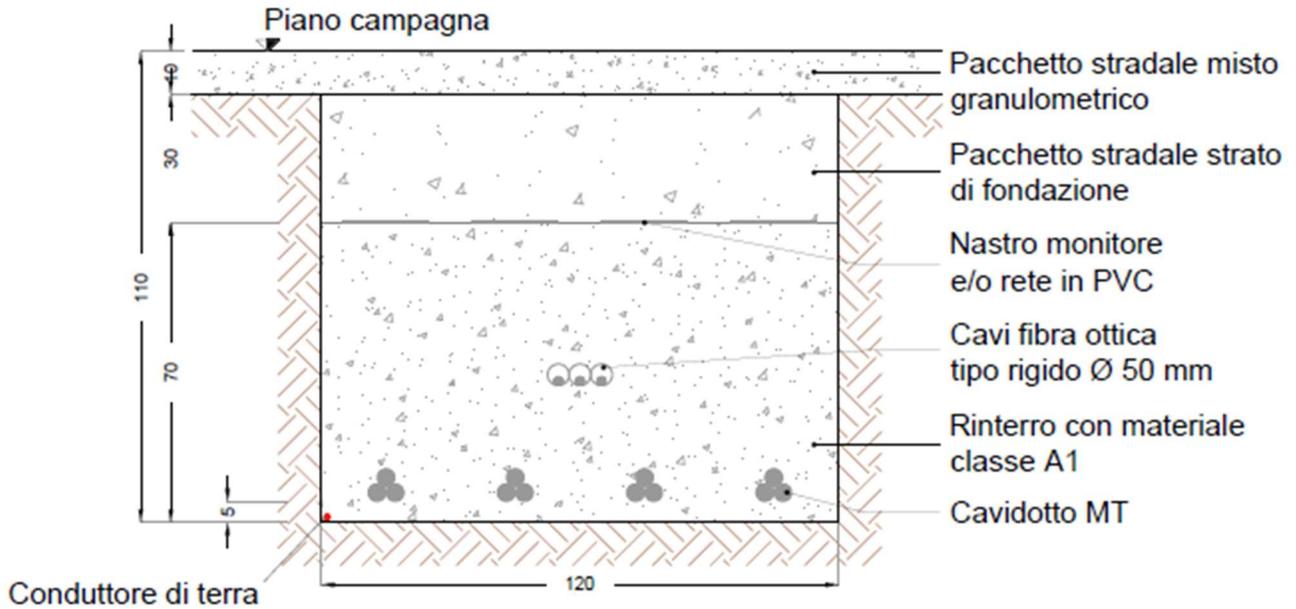


Figura 25 - Sezione tipo cavidotto MT quattro terne su strada sterrata

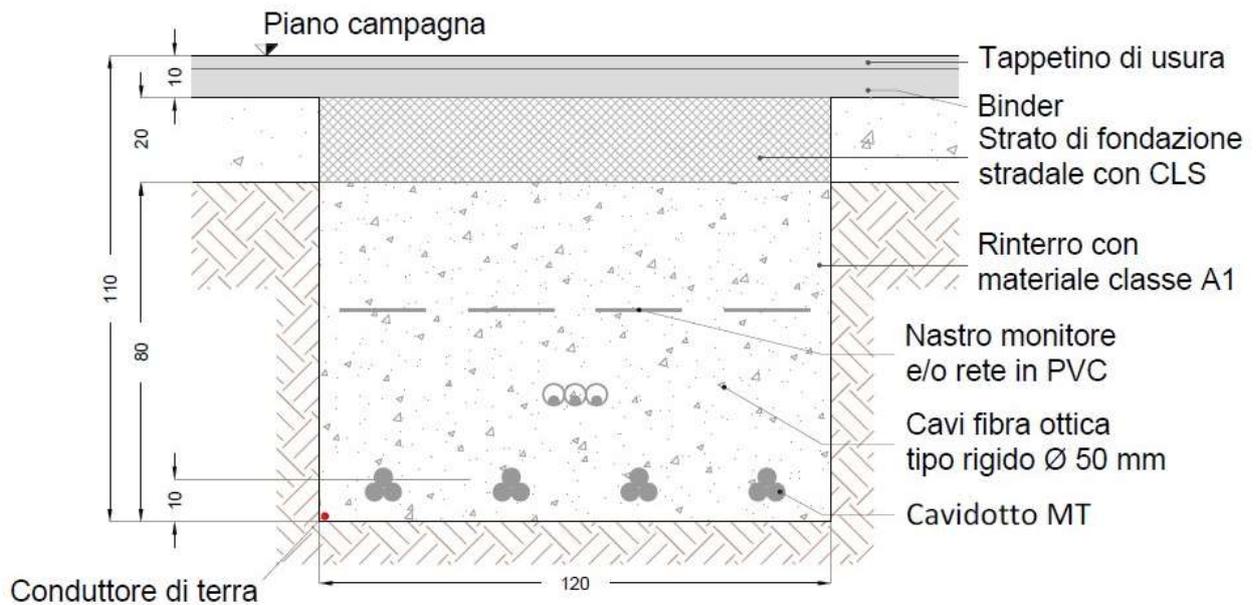


Figura 26 - Sezione tipo cavidotto MT quattro terne su strada asfaltata

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

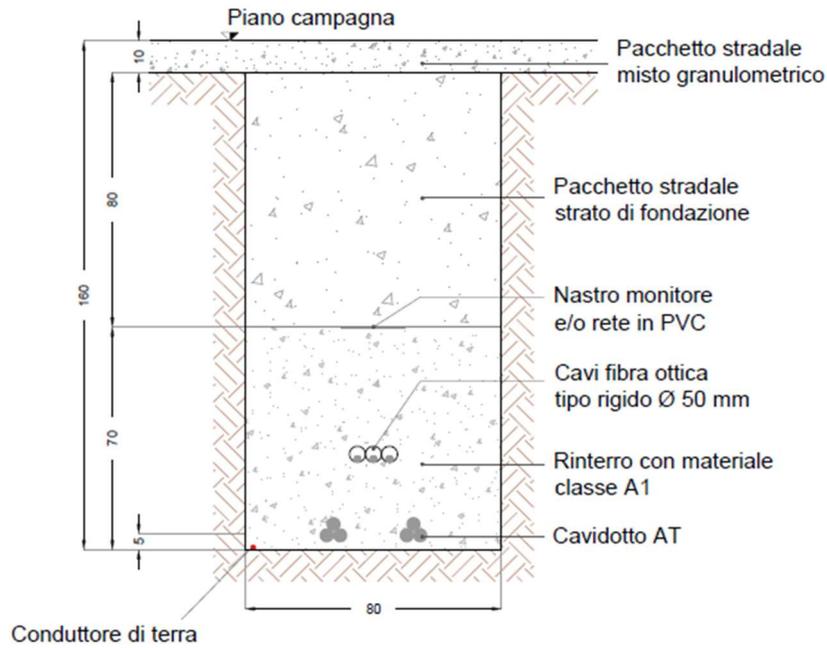


Figura 27 Sezione tipo cavidotto AT una terna su strada sterrata

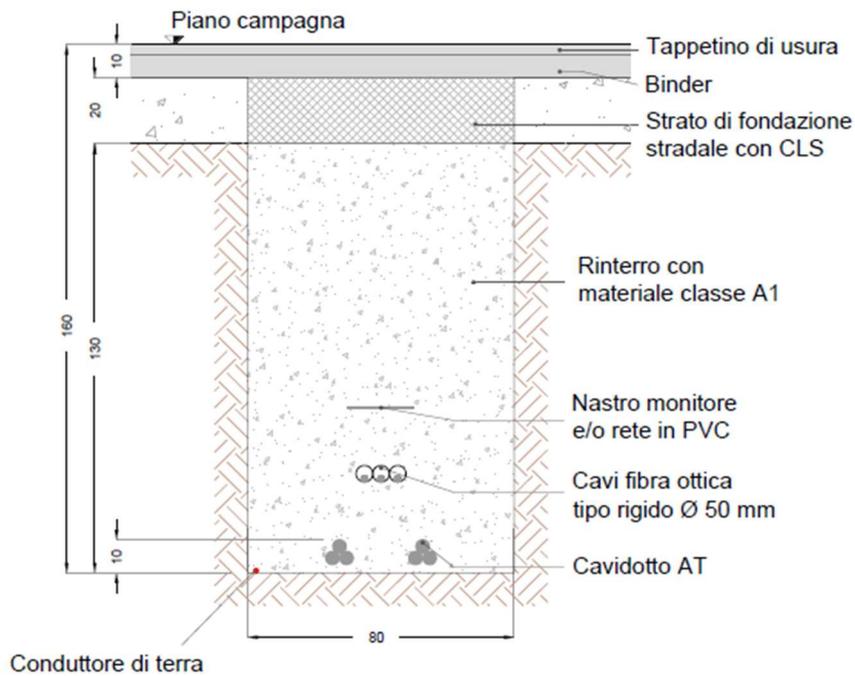


Figura 28 - Sezione tipo cavidotto AT una terna su strada asfaltata

3.5.1 Interferenze cavidotto

Individuazione delle interferenze

Lungo il percorso del cavidotto è possibile riscontrare delle interferenze tra le opere progettate e le reti naturali o antropiche esistenti. È importante che le opere siano eseguite secondo i criteri della buona tecnica ed il rispetto delle norme che regolano la materia. L'analisi preliminare delle interferenze potenziali e la loro verifica in loco hanno permesso di ottimizzare il percorso del cavidotto in funzione della minimizzazione delle interferenze stesse.

Le interferenze riscontrabili durante la posa del cavidotto possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- Interferenze aeree: comprendono tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- Interferenze superficiali: comprendono le linee ferroviarie, i corsi d'acqua e i fossi irrigui a cielo aperto;
- Interferenze interrato: comprendono i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche, nonché rinvenimenti archeologici.

Per quanto concerne il tracciato del cavidotto dall'area di impianto sino all'edificio di connessione sono state censite le seguenti interferenze:

- N. 10 attraversamenti di acquedotti o sottoservizi;
- N. 8 attraversamenti mediante T.O.C;
- N. 33 attraversamenti di tombini;
- N. 4 attraversamento ponte.

Per un quadro di insieme delle interferenze riscontrate è possibile consultare l'elaborato SK_T_13_A_D *Individuazione interferenze su CTR* cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Risoluzione delle interferenze

L'elaborato SK_T_48_A_D illustra le modalità di aggiramento di ostacoli e di risoluzione delle interferenze tra il cavidotto ed altri manufatti o elementi del territorio (quali fiumi o corsi d'acqua).

Tutti gli ostacoli (sottoservizi, canali e corpi idrici, altri tipi di strutture interrati) verranno oltrepassati mantenendo il cavidotto in sotterraneo mediante tecniche quali la perforazione teleguidata (T.O.C.) o mediante spingitubo. Ove necessario il cavidotto verrà adeguatamente protetto da un rivestimento in calcestruzzo come indicato nello stesso elaborato citato. L'utilizzo della T.O.C. assicura che non si eserciti alcuna azione di disturbo temporanea o permanente dell'alveo dei corsi d'acqua. Per l'attraversamento di questi ultimi potrà anche valutarsi in fase esecutiva l'attraversamento mediante staffaggio su strutture di superamento esistenti quali ponti o viadotti.

Per le modalità di risoluzione e per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati specifici facenti parte del progetto definitivo, se ne riportano qui di seguito, a titolo esemplificativo, alcune tipologie.

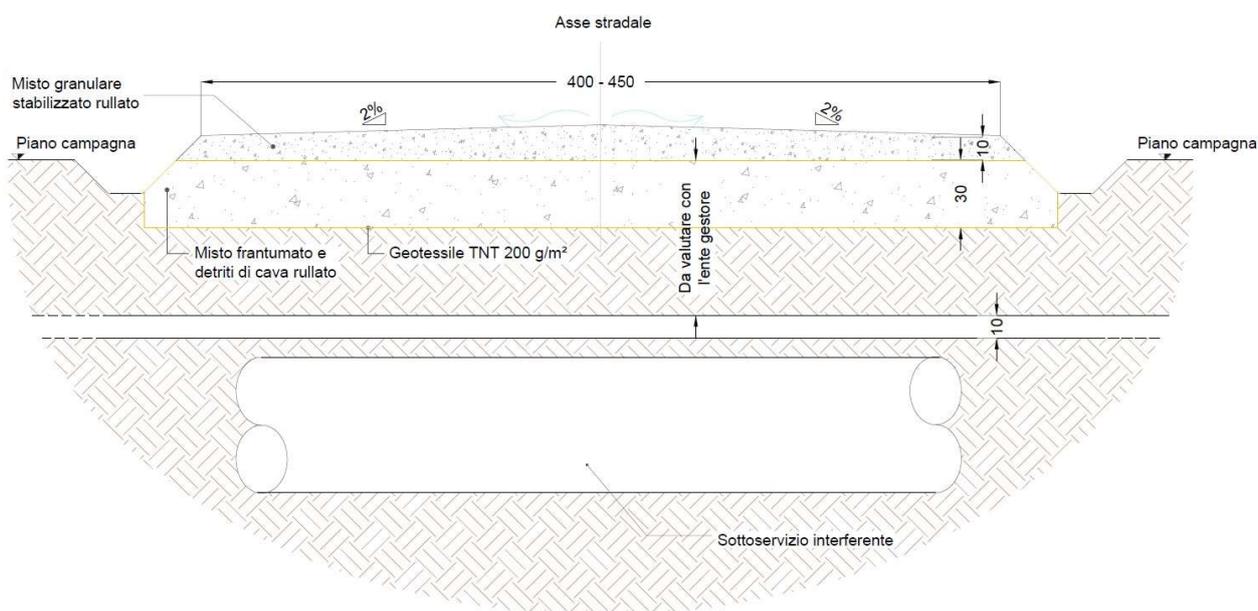


Figura 29 - Tipico risoluzione interferenze strade – sottoservizi vari



SKI 34 S.r.l.
 Società soggetta ad attività di direzione
 e coordinamento di Statkraft AS
 Partita IVA 124117100968
 Gruppo IVA 11412940964
 C.F. 12417100968
 Via Caradosso 9
 20123 Milano

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

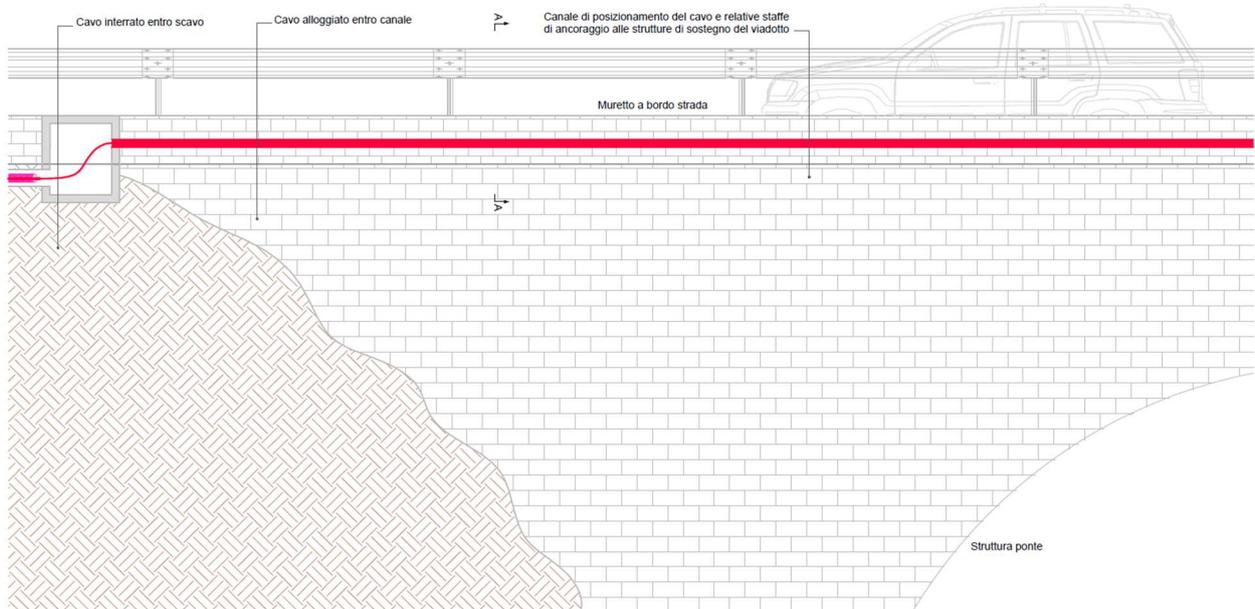


Figura 30 Risoluzione interferenza attraversamento ponte mediante staffaggio

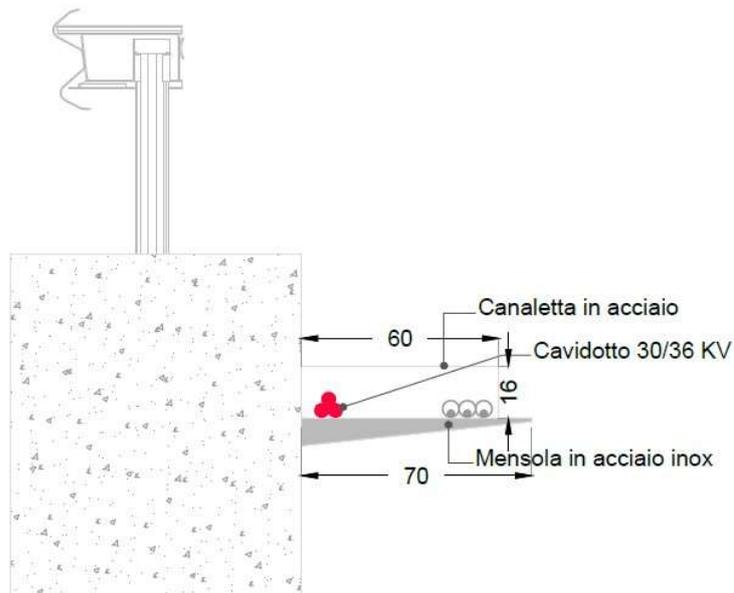


Figura 31 - Tipico attraversamento su ponte

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

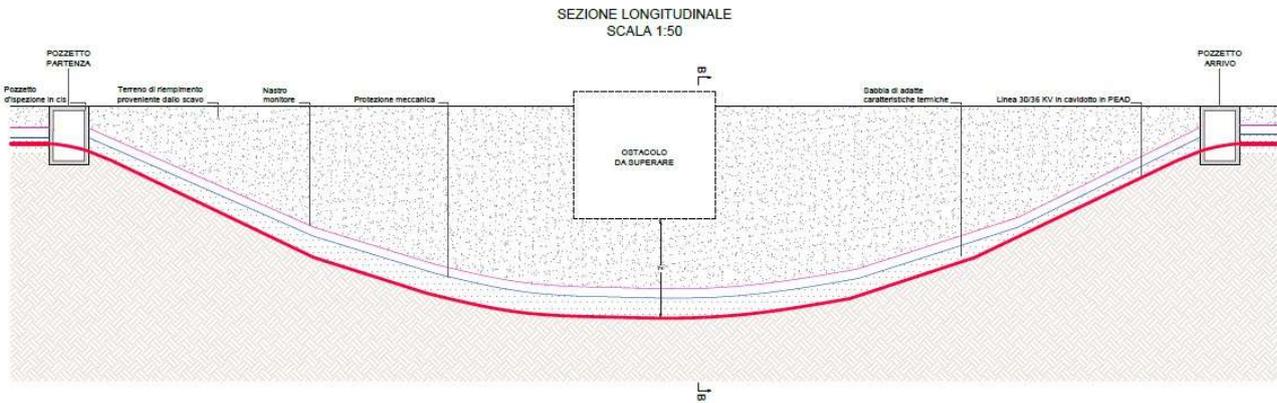


Figura 32 - Tipico risoluzione interferenza mediante Trivellazione Orizzontale Controllata T.O.C.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

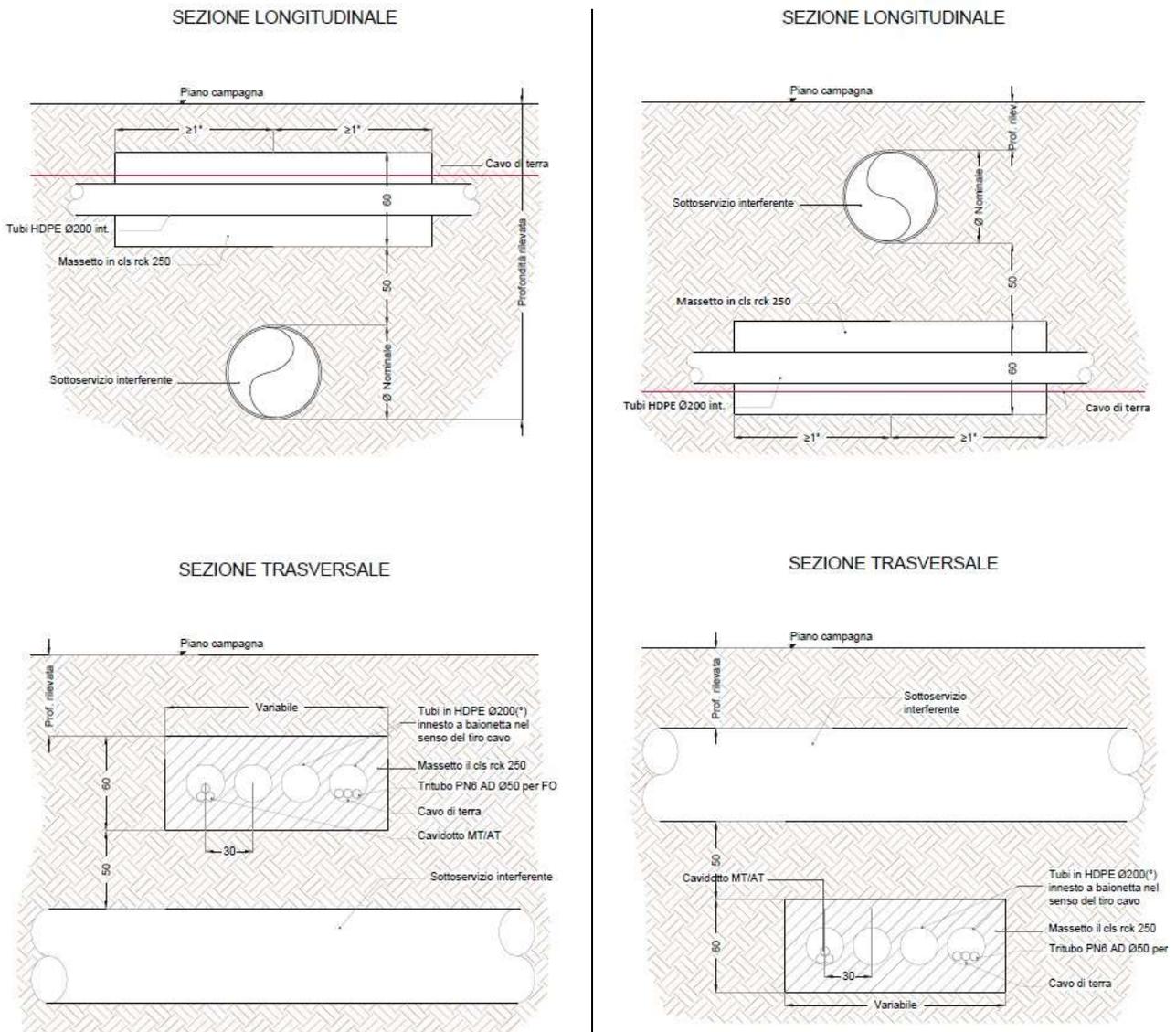


Figura 33 - Tipico di posa per superamento di sottoservizio. - Interferenza con tubazione di acquedotti sezione trasversale e longitudinali, a sx sovrappasso, a dx sottopasso

3.6 Trasporto e posa a discarica dei materiali di risulta

Nel rispetto della normativa vigente in materia di terre e rocce da scavo lo strato di suolo fertile rimosso per la realizzazione delle opere di cantiere sarà preferibilmente accantonato per poter essere riutilizzato in sede di ripristino ambientale nella stessa area di prelievo; i materiali provenienti dallo scavo, ove non siano utilizzabili perché ritenuti non adatti per il rinterro, dovranno essere portati a discarica. In ogni caso i materiali dovranno essere depositati a sufficiente distanza dallo scavo e



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 56

non dovranno risultare di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque superficiali.

Gli scavi da effettuare per l'apertura di nuove sedi stradali, per l'allargamento e la riprofilatura, ove necessario al transito degli automezzi per il trasporto al sito delle attrezzature, della carreggiata della strada esistente e per la formazione di cassonetti stradali sono da considerarsi "di sbancamento". L'Appaltatore dovrà predisporre ogni misura necessaria a prevenire frane, scoscendimenti o smottamenti delle escavazioni, nonché a regimentare opportunamente le acque superficiali affinché non abbiano a riversarsi nello scavo.

Interventi di "bonifica" del terreno di sottofondo di rilevati o di sovrastrutture di strade o piazzali possono rendersi necessari quando non si raggiungano sufficienti valori di compattazione espressi dal "modulo di deformazione" (MD). Analogamente, potrebbe essere necessario ricorrere ad interventi di bonifica per tratti di viabilità esistente ammalorati che dovranno far parte della rete viaria di servizio al parco eolico. In tutti questi casi, la bonifica consiste nella sostituzione di uno strato di terreno o di massicciata stradale dello spessore indicato in progetto con equivalente in misto granulare arido di cava.

La sistemazione finale del terreno dovrà consentire il deflusso delle acque meteoriche verso la zona di compluvio tramite profilatura, secondo quote e pendenze longitudinali e trasversali di progetto; si dovrà evitare la formazione di contropendenze, di sacche e di ristagni.

Il materiale di risulta prodotto dal cantiere e non riutilizzato dovrà essere trasportato a discarica autorizzata reperita dall'Appaltatore.

La disponibilità delle discariche dovrà, comunque, essere assicurata dall'Appaltatore di sua iniziativa e a tutta sua cura, spese e responsabilità, nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli strumenti urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, e dopo avere valutato correttamente gli aspetti tecnici ed ambientali connessi alla collocazione a discarica dei materiali di risulta.

L'Appaltatore provvederà, inoltre, a qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed alla collocazione in idonea discarica autorizzata dei materiali di risulta prodotti dal cantiere (scavi, demolizioni, lavorazioni varie, etc.) e non riutilizzabili nello stesso, sollevando il Committente dall'assunzione di ogni e qualsiasi responsabilità in merito.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

3.7 Ripristino dello stato naturale dell'area come "ante-operam"

Al fine di riportare l'area al suo stato ante-operam, si darà luogo ad un'azione di ripristino e consolidamento del manto vegetativo, coerentemente agli indirizzi urbanistici e paesaggistici vigenti. Si dovrà, prima di tutto, verificare che il terreno sia adatto alla semina stessa; in caso contrario, si elimineranno gli avvallamenti e le asperità che potrebbero formare ristagni d'acqua seguendo l'andamento naturale del terreno. Prima della stesura della terra di coltivo, verranno asportati tutti i materiali risultanti in eccedenza e quelli di rifiuto, anche preesistenti e si provvederà ad allontanare i materiali inutilizzabili presso le discariche autorizzate o in luoghi indicati dal D.L.

4 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/36 KV E ANNESSA AREA BESS

La Stazione di trasformazione 30/36 kV con annessa area BESS si compone dei seguenti elementi:

Opere civili:

- Recinzione perimetrale;
- Viabilità interna asfaltata e piazzali in misto stabilizzato di cava;
- Cabina BESS
- Cabina di trasformazione 30/36 kV
- Control Room;
- Fossa Imhoff;
- Sistema di illuminazione e videosorveglianza.

Opere elettriche:

- Container di alloggiamento per le batterie;
- *Power stations* di servizio agli accumulatori;
- Trasformatore di potenza 60 MVA;
- Apparecchiature di protezione;
- Apparecchiature per i servizi ausiliari;
- Cavidotti;
- Equipaggiamento elettrico delle cabine.

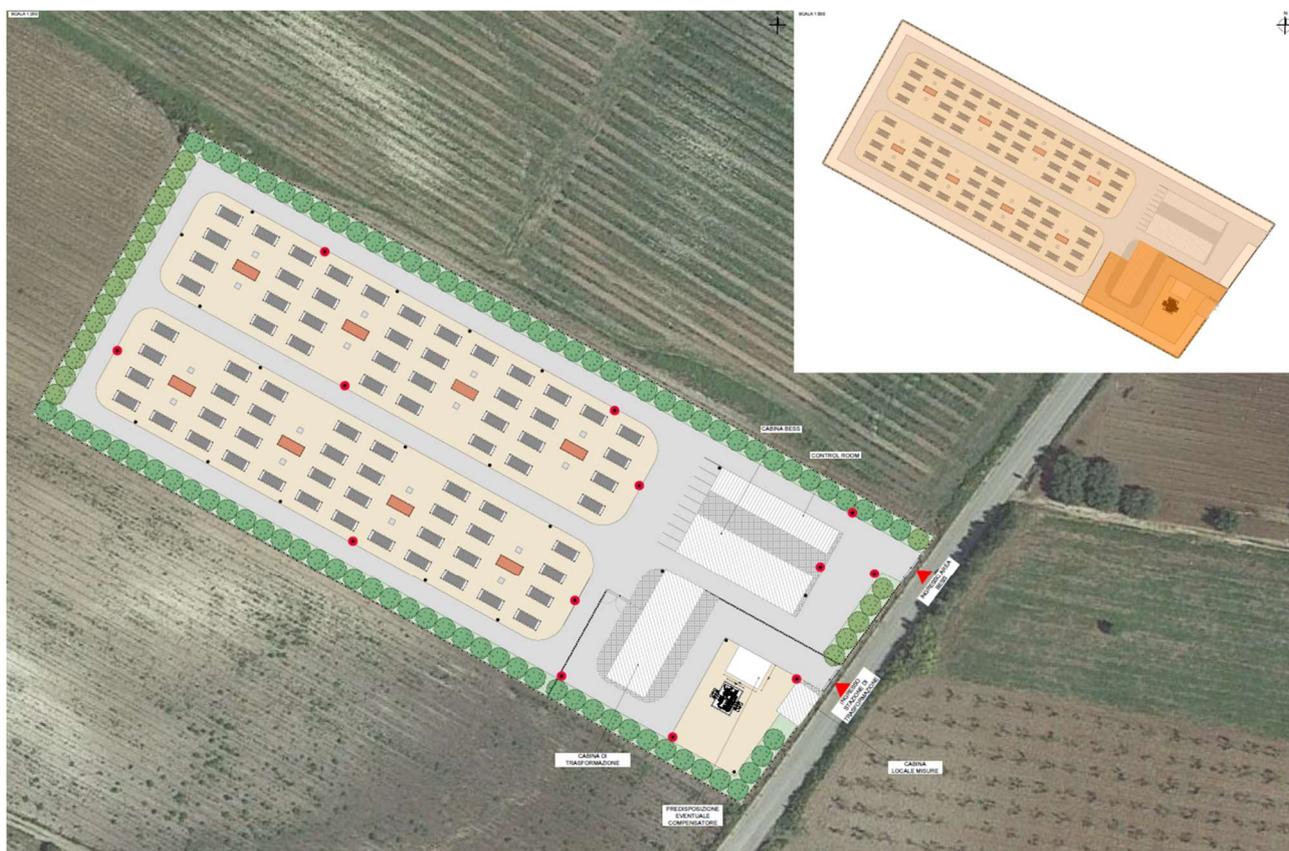


Figura 34 Layout della Stazione di trasformazione con annessa area BESS (cfr. SK_T_22_A_D); nello schema in alto, in arancio l'area a 36 kV con il trasformatore, in colore chiaro l'area a 30 kV con gli accumulatori

La recinzione della stazione sarà costituita da un muretto in calcestruzzo in cui sono infissi pali verticali in acciaio zincato, della stessa tipologia usata nelle sottostazioni elettriche Terna. Questa tipologia contempera esigenze di visibilità e la necessità di tutelare l'incolumità pubblica prevenendo accessi impropri. Lungo il perimetro dell'area verrà piantumata un'alberatura con funzione di schermatura e mitigazione ambientale.

La viabilità interna sarà asfaltata mentre i piazzali avranno le stesse caratteristiche costruttive di quelli del Parco eolico, con finitura in misto stabilizzato di cava rullato, evitando dunque l'utilizzo estensivo di pavimentazioni impermeabili. All'interno dei piazzali verranno realizzati dei basamenti in calcestruzzo dello spessore di 20-30 cm necessari al posizionamento dei container batteria, delle *power stations*, delle cabine elettriche e del trasformatore di potenza 60 MVA.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

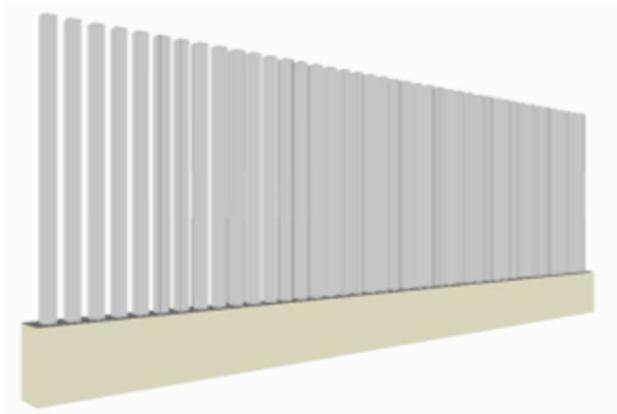


Figura 35 - Vista della recinzione della Stazione di trasformazione con area BESS

4.1.1 Cabina BESS

La cabina BESS ospita i quadri di media tensione per il collegamento dell'energia in immissione dalla cabina di trasformazione, essa regola l'immissione o l'emissione dell'energia immagazzinata dal sistema di accumulo e gestita dalle diverse *power stations* a servizio del sistema di accumulo.

La cabina principale sarà realizzata direttamente *in situ*, in questa fase non si ricorrerà integralmente all'utilizzo di cabine prefabbricate; ciò è dovuto al fatto che le dimensioni complessive della cabina BESS eccedono le misure standard delle cabine generalmente utilizzate, da cui la necessità di realizzare una costruzione non prefabbricata. Si precisa che qualora in fase esecutiva si rendesse possibile optare per la soluzione del tipo prefabbricato - per intervenute modifiche o possibilità realizzative non contemplate in questa sede- si potrà scegliere questa alternativa costruttiva.

Il manufatto dal punto di vista edile deve essere realizzato in accordo alla normativa vigente in ambito di costruzioni (D.M. 14.01.2008) e di prevenzione incendi; essendo la cabina BESS realizzata direttamente in cantiere, bisognerà inoltre inviare opportuna comunicazione, unitamente alla documentazione del progetto esecutiva, al genio civile per il rilascio delle relative autorizzazione alla realizzazione dell'opera.

Per la realizzazione della cabina BESS si procederà preliminarmente ad effettuare uno scavo a sezione obbligata in cui sarà posto in opera un opportuno massetto di fondazione in calcestruzzo di Rck 8/10.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 60

Sul magrone verrà gettato, dopo la completa asciugatura dello stesso e previa predisposizione della cassatura e della maglia di armatura, il getto di calcestruzzo che andrà a costituire la platea di fondazione su cui verrà realizzata la cabina BESS vera e propria.

La cabina avrà dimensioni complessive 30,25 x 8,70 x 3,75 m (LxPxH) insistendo su una superficie complessiva di 263 m² e sviluppando un volume totale fuori terra di 987m³. La cabina sarà composta da tre ambienti comunicanti tra loro mediante due infissi interni aventi dimensioni 2,00 x 2,20 metri. La cabina presenta aperture su entrambi i prospetti principali, ed una su un prospetto laterale.

Il prospetto a sud presenterà numero quattro infissi mentre il prospetto a nord ne presenta due, infine il prospetto laterale avrà una sola apertura, aventi dimensioni uguali alle precedenti. Le pareti perimetrali potranno essere realizzate sia in laterizio forate che in calcestruzzo armato (quest'ultima tipologia è quella solitamente utilizzata nelle cabine prefabbricate), solo in fase di progettazione esecutiva si deciderà quale sistema costruttivo utilizzare.

Il fabbricato in ogni caso dovrà garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti le cabine deve essere additivato con fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità. Le cabine dovranno assicurare verso l'esterno un grado di protezione IP 33 Norme CEI EN 60529. Gli elementi metallici, come serramenti, porte e finestre accessibili dall'esterno, non devono essere collegati all'impianto di terra in applicazione della norma CEI EN 50522.



Figura 36 - Planimetria generale e prospetti della cabina BESS

4.1.2 Cabina di trasformazione 30/36 kV

La cabina di trasformazione a 36 kV ospita quadri sia di media che di alta tensione, essa ha la funzione di ricevere la corrente in MT proveniente dalle turbine. La cabina è connessa inoltre con la cabina BESS, la corrente prodotta in media tensione dagli aerogeneratori e dagli accumuli viene trasformata mediante il trasformatore di tensione in alta, passando da 30 kV a 36 kV, infine dalla Stazione di trasformazione 30/36 kV viene trasportata sino alla Stazione di connessione alla rete elettrica nazionale.

La cabina di trasformazione a 36 kV ospita quadri di media tensione a 30 KV, i quadri di alta tensione a 36 KV e quadri ausiliari. Contribuisce tra le varie funzioni al fabbisogno energetico degli impianti



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 62

ausiliari, quali illuminazione, sorveglianza, ventilazione, monitoraggio e sistemi di controllo SCADA per l'area BESS.

La cabina sarà realizzata direttamente *in situ*, in questa fase non si ricorrerà integralmente all'utilizzo di cabine prefabbricate; ciò è dovuto al fatto che le dimensioni complessive della cabina di trasformazione 30/36 kV eccedono le misure standard delle cabine generalmente utilizzate, da cui la necessità di realizzare una costruzione non prefabbricata, come già precedentemente descritto per la cabina BESS. Si precisa che qualora in fase esecutiva si rendesse possibile optare per la soluzione del tipo prefabbricato - per intervenute modifiche o possibilità realizzative non contemplate in questa sede- si potrà scegliere questa alternativa costruttiva.

Il manufatto dal punto di vista edile deve essere realizzato in accordo alla normativa vigente in ambito di costruzioni (D.M. 14.01.2008) e di prevenzione incendi; essendo la cabina di trasformazione 30/36 kV realizzata direttamente in cantiere, bisognerà inoltre inviare opportuna comunicazione, unitamente alla documentazione del progetto esecutiva, al genio civile per il rilascio delle relative autorizzazioni alla realizzazione dell'opera.

La cabina sarà simile alla cabina BESS precedentemente descritta; essa avrà dimensioni complessive 29,10 x 8,70 x 3,75 m (LxPxH) insistendo su una superficie complessiva di 253 m² e sviluppando un volume totale fuori terra di 950 m³. La cabina sarà composta da tre ambienti comunicanti tra loro mediante due infissi interni aventi dimensioni 2,00 x 2,20 metri, la sala quadri, la sala misuratori e la sala quadri 30/36 KV. La cabina presenta aperture su entrambi i prospetti principali, ed una su un prospetto laterale.

Il prospetto a sud presenterà numero quattro infissi mentre il prospetto a nord ne presenta due, infine il prospetto laterale avrà una sola apertura, aventi dimensioni uguali alle precedenti. Le pareti perimetrali potranno essere realizzate sia in laterizio forate che in calcestruzzo armato (quest'ultima tipologia è quella solitamente utilizzata nelle cabine prefabbricate), in fase di progettazione esecutiva si deciderà quale sistema costruttivo utilizzare.

Il fabbricato in ogni caso dovrà garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti le cabine deve essere additivato con fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità. Le cabine dovranno assicurare verso l'esterno un grado di protezione IP 33 Norme CEI EN 60529. Gli elementi metallici, come serramenti, porte e finestre

accessibili dall'esterno, non devono essere collegati all'impianto di terra in applicazione della norma CEI EN 50522.

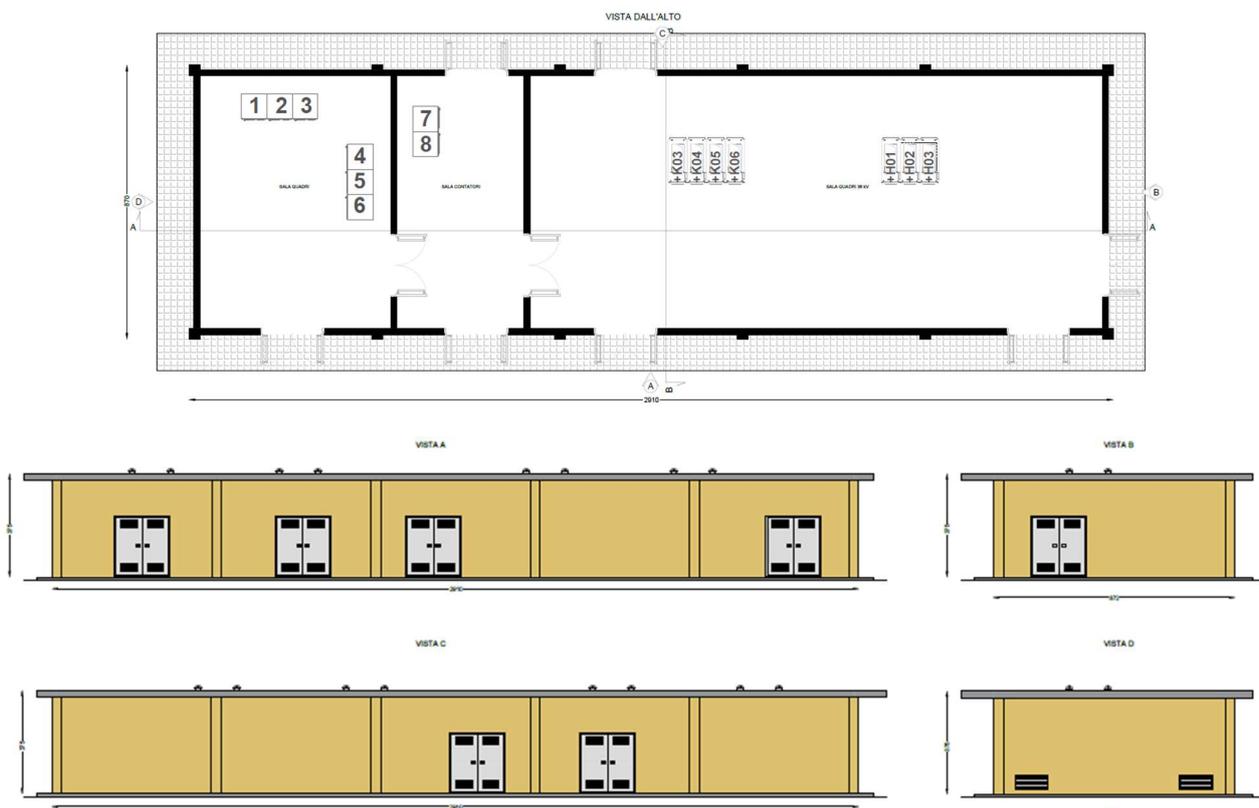


Figura 37 - Planimetria e prospetti della cabina di trasformazione

4.1.3 Cabina di controllo

All'interno dell'area BESS è prevista quindi anche la realizzazione di una cabina di controllo, *control room*, tale edificio sarà presidiato da uno o due operatori, addetti allo svolgimento delle attività di impianto. La *control room*, sarà direttamente realizzata *in situ* come le cabine precedentemente descritte, ma di minore dimensione, essa insisterà su un'area di 30,25 x 4,35 metri, per un'altezza all'estradosso di 2,95 metri, sviluppando una superficie occupata pari a 131,60 m² ed un volume totale fuori terra di 388,20 m³.

La cabina sarà composta da diversi ambienti comunicanti tra loro mediante porte interne, in particolare vi saranno:

- Ufficio con relativa postazione per gli addetti;
- Servizi igienici e spogliatoi;
- Sala riunioni;
- Magazzino.

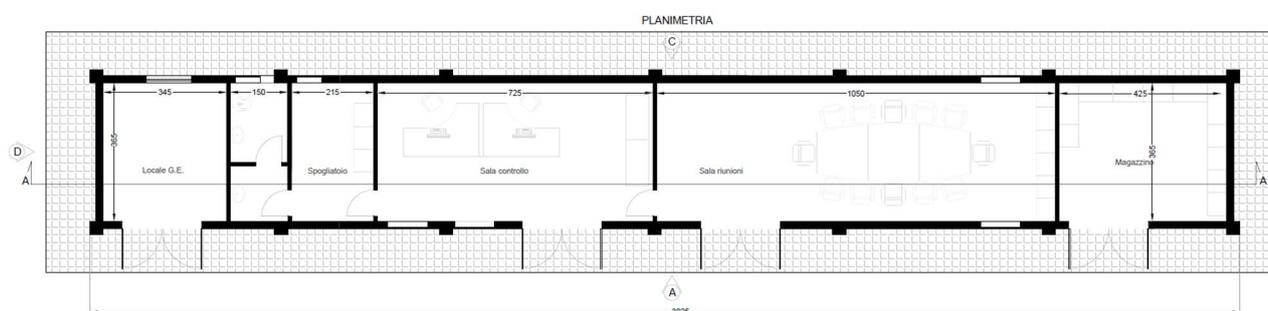


Figura 38 - Planimetria generale della cabina di controllo

Il fabbricato sarà dotato di tutti gli impianti necessari al suo pieno funzionamento: impianto di illuminazione ed areazione, elettrico ed idrico.

La cabina sarà infine rifinita sia internamente che esternamente, e tinteggiata con pitture murali tali da assicurare il perfetto ancoraggio sul manufatto e la resistenza agli agenti atmosferici, il colore sarà scelto in modo da generare il minimo impatto visivo. Per il montaggio degli infissi vengono utilizzati appositi controtelai.

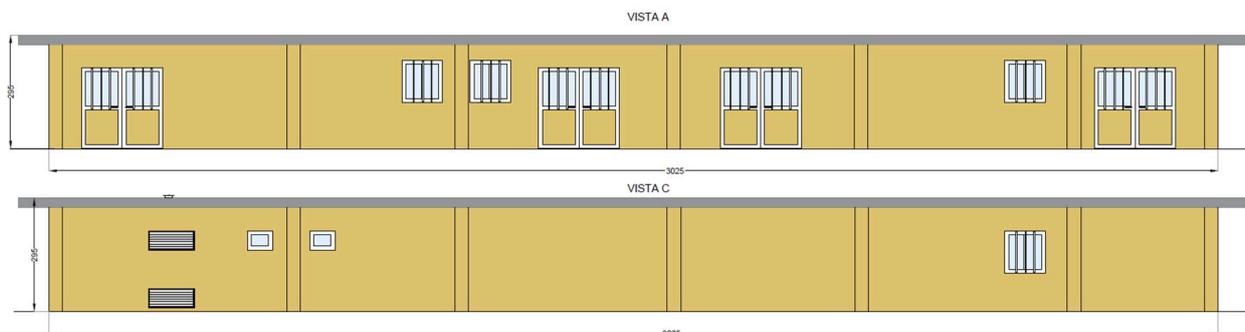


Figura 39 - Prospetti della cabina di controllo– tutte le misure in cm



SKI 34 S.r.l.
 Società soggetta ad attività di direzione
 e coordinamento di Statkraft AS
 Partita IVA 124117100968
 Gruppo IVA 11412940964
 C.F. 12417100968
 Via Caradossio 9
 20123 Milano

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Facciate esterne <i>External walls</i>	RAL 1011	
Tetto <i>Roof</i>	RAL 7001	
Pareti e soffitti interni <i>Inside walls and ceilings</i>	RAL 9010	
Pavimento interno <i>Inside floor</i>	RAL 7001	

Figura 40 - Una delle possibili palette cromatiche delle cabine elettriche

4.1.4 Cabina locale misure

All'interno della stazione di trasformazione è previsto inoltre una cabina locale misure, con porte distinte dotate di serrature diverse ed in modo tale che il personale Terna S.p.A. e quello della Statkraft SKI 34 S.r.l possano accedere solo all'impianto di propria competenza. Il locale sarà destinato esclusivamente ad apparecchiature e servizi strumentali alle misure.

La cabina sarà realizzata direttamente *in situ*, come per le cabine precedentemente descritte Si precisa che qualora in fase esecutiva si rendesse possibile optare per la soluzione del tipo prefabbricato - per intervenute modifiche o possibilità realizzative non contemplate in questa sede - si potrà scegliere questa alternativa costruttiva.

Il manufatto dal punto di vista edile deve essere realizzato in accordo alla normativa vigente in ambito di costruzioni (D.M. 14.01.2008) e di prevenzione incendi; essendo la cabina bisognerà inviare opportuna comunicazione, unitamente alla documentazione del progetto esecutiva, al genio civile per il rilascio delle relative autorizzazione alla realizzazione dell'opera.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

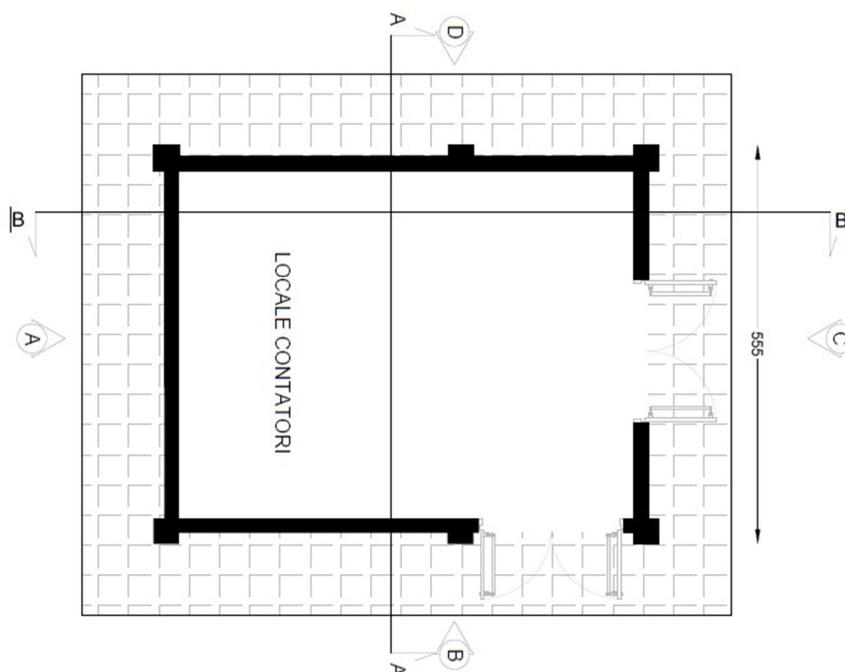


Figura 41 – Pianta della cabina locale misure (tutte le misure in cm)

La cabina avrà dimensioni complessive 7,00 x 5,50 x 3,75 m (LxPxH) insistendo su una superficie complessiva di 38,5 m² e sviluppando un volume totale fuori terra di circa 144 m³. La cabina presenta aperture su entrambi i prospetti, un'apertura sul prospetto principale con accesso diretto su strada ed un'apertura su un prospetto laterale che immette direttamente all'interno della stazione di trasformazione 30/36 kV.



SKI 34 S.r.l.
 Società soggetta ad attività di direzione
 e coordinamento di Statkraft AS
 Partita IVA 124117100968
 Gruppo IVA 11412940964
 C.F. 12417100968
 Via Caradosso 9
 20123 Milano

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

VISTA B

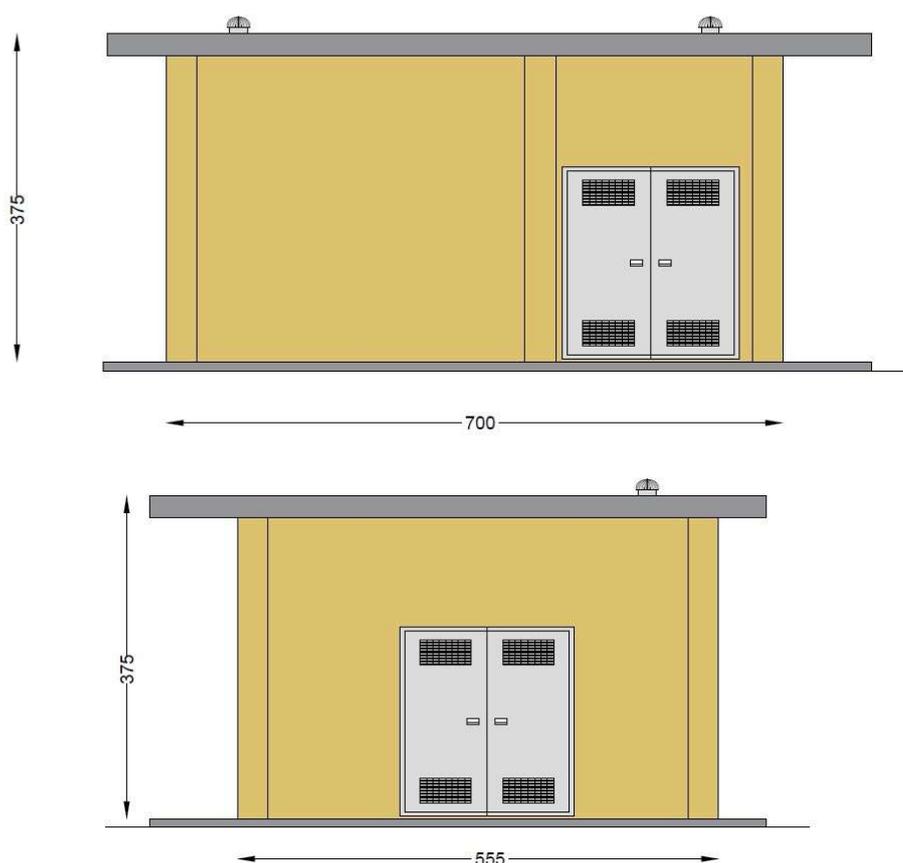


Figura 42 - Prospetti della cabina locale misure- tutte le misure in cm

Il fabbricato sarà dotato di tutti gli impianti necessari al suo pieno funzionamento: impianto di illuminazione ed areazione, elettrico ed idrico.

La cabina sarà infine rifinita sia internamente che esternamente, e tinteggiata con pitture murali tali da assicurare il perfetto ancoraggio sul manufatto e la resistenza agli agenti atmosferici, il colore sarà scelto in modo da generare il minimo impatto visivo. Per il montaggio degli infissi e delle griglie di aerazione verranno utilizzati appositi controtelai.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 68

4.1.5 Fossa Imhoff

Nell'area BESS è prevista una cabina di controllo in cui il personale preposto svolgerà il proprio lavoro. Tale cabina ospiterà gli uffici per lo svolgimento delle attività inerenti all'impianto, una sala riunioni e i servizi igienici a servizio del personale.

Lo smaltimento dei liquami dell'insediamento in progetto avverrà tramite l'utilizzo di una vasca biologica di tipo Imhoff. Lo scarico proveniente dal WC verrà convogliato attraverso tubazioni in PVC pesante di idoneo diametro, intervallate da pozzetti tutti ispezionabili e sifonati ove necessario. Nella fossa Imhoff, dove i corpi solidi e le parti grossolane sedimentano sul fondo, e dato l'ambiente privo di ossigeno, si trasformano in sostanze putrescibili (fanghi) da prelevare e smaltire secondo le modalità di legge da una ditta autorizzata. È tuttavia necessario procedere alla periodica estrazione del fango, con frequenza di 1-2 volte l'anno, per piccole applicazioni, o maggiori, qualora le vasche siano inserite all'interno di impianti di depurazione.

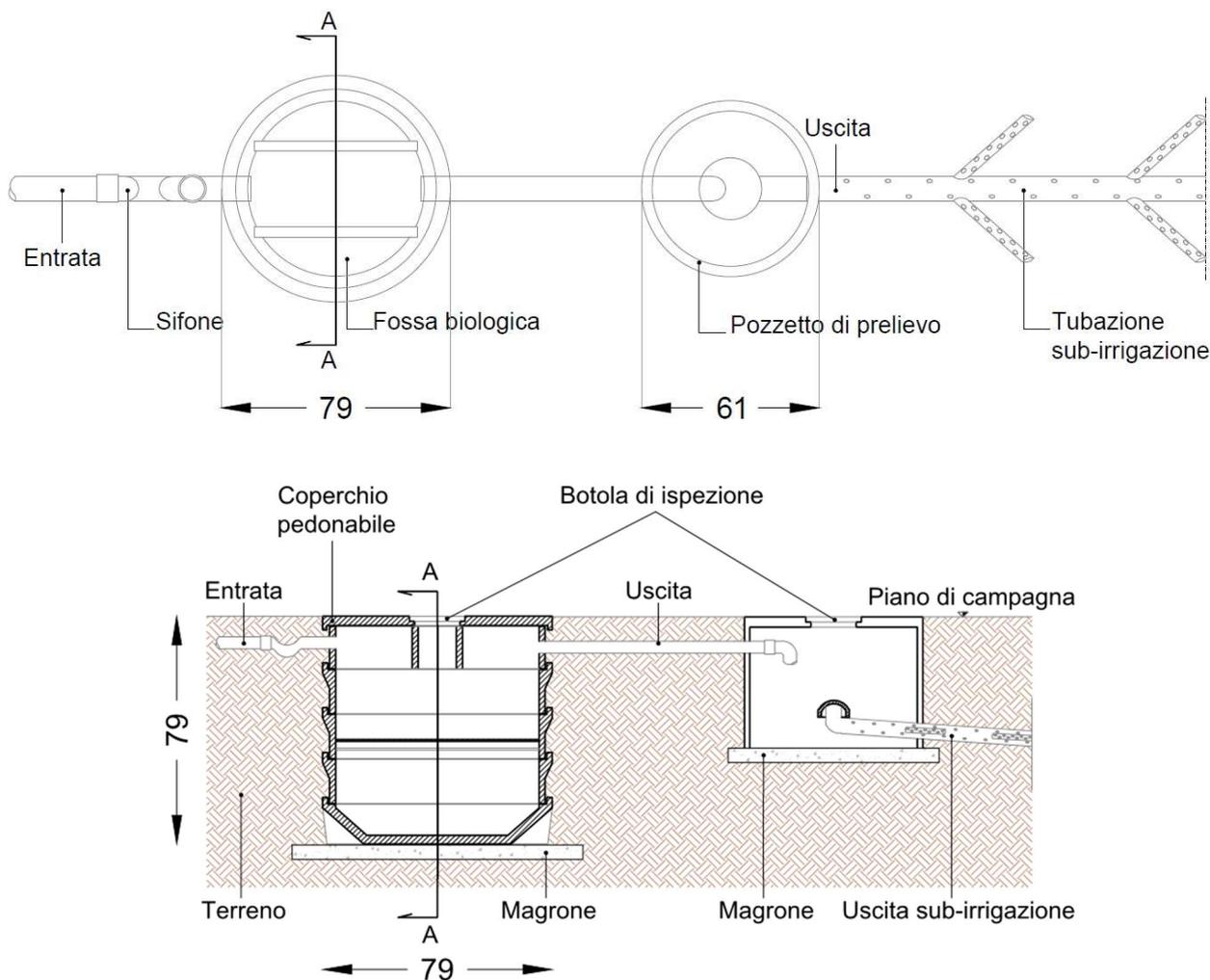


Figura 43 - Fossa Imhoff, vista in pianta e sezione; misure in cm

4.1.6 Sistema di accumulo

L'impianto ospiterà un sistema di accumulo dell'energia prodotta da 18 MW, funzionale anche ad assicurare la continuità dell'alimentazione energetica di tutte le componenti dell'impianto stesso. Le batterie di accumulo sono assemblate in strutture tipo 'container'; ogni elemento misura mm 6058 x 2896 x 2438.



SKI 34 S.r.l.
*Società soggetta ad attività di direzione
e coordinamento di Statkraft AS*
Partita IVA 12411/100968
Gruppo IVA 11412940964
C.F. 12417100968
Via Caradossio 9
20123 Milano

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 70



*Figura 44 - Esempio di container batteria (fonte Huawei);
produttore e modello prescelti verranno confermati in fase esecutiva.*

I container sono serviti da *power stations* ubicate in posizione baricentrica all'interno della Stazione di trasformazione 30/36 kV.

4.1.7 Power station

Le *power stations* hanno la duplice funzione di convertire la corrente in entrata dall'impianto di produzione energetica da continua (CC) in alternata (AC) tramite una serie di inverter e di elevare la tensione mediante trasformatore. Le *power stations* adottate potrebbero avere una configurazione simile a quella mostrata di seguito. Ogni *power station* può montare un numero di inverter compreso tra 1 e 4.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

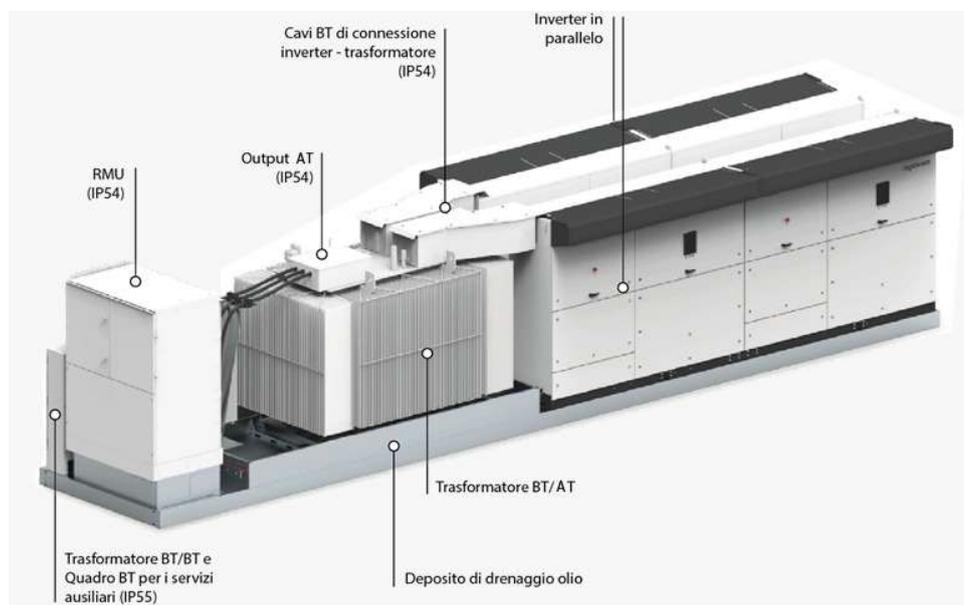


Figura 45 - Configurazione tipica di una power station modello "Ingecon Sun"; produttore e modello prescelti verranno confermati in fase esecutiva.

L'immagine sopra mostra la configurazione finale dei componenti assemblati in una *power station* (nel caso raffigurato a 4 inverter). La stazione è totalmente prefabbricata e l'assemblaggio delle componenti avviene *in situ* previa predisposizione di un basamento in calcestruzzo dello spessore di 20-30 cm. Per evitare interferenze legate ad eventuali piogge, i basamenti dei container contenenti le batterie di accumulo saranno rialzati rispetto al piano di campagna di 20 cm.

Una porzione dell'area ospiterà infine la piattaforma su cui sarà alloggiato il trasformatore di potenza 60 MVA.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 72

4.1.8 Sistema di sorveglianza e illuminazione

La stazione di trasformazione 30/36 kV con annessa area BESS sarà dotata di un sistema di videosorveglianza che potrà essere affiancato da sensori antintrusione opportunamente dislocati.

L'impianto di sorveglianza si basa su un sistema di telecamere collocate su pali in acciaio zincato alti 3 metri. Ove possibile, telecamere e corpi ottici per l'illuminazione di emergenza utilizzeranno lo stesso supporto al fine di evitare l'effetto *cluster*. Le immagini riprese dalle telecamere saranno visualizzabili sia da un terminale video posto nella *Control room* sia da remoto su qualsiasi dispositivo abilitato e connesso alla rete internet.

Ad ulteriore protezione, le cabine potranno essere dotate di sensori di contatto installati presso gli accessi e sensori volumetrici installati in ambienti sensibili.

Un sistema di illuminazione di emergenza verrà disposto lungo il perimetro dell'area e verrà attivato solo in occasione di:

- Intrusione da parte di persone non autorizzate rilevata dal sistema di sorveglianza;
- Interventi straordinari di manutenzione in condizioni di scarsa luminosità.

L'illuminazione pertanto sarà normalmente spenta per evitare fenomeni di contaminazione luminosa dell'ambiente e conseguente disturbo alla fauna.

Quando accesi, i corpi illuminanti non saranno visibili dalla linea d'orizzonte o da angolatura superiore (*lampade full cut-off*) in modo da prevenire l'inquinamento luminoso del cielo notturno. Il livello di illuminazione sarà inoltre contenuto al minimo indispensabile e la luce sarà di colore caldo in quanto di minore impatto sul comportamento e sull'orientamento notturno di insetti ed altri animali secondo studi condotti in aree naturali. Le lampade saranno collocate su pali di altezza massima pari a 4 m ancorati a plinti di fondazione in calcestruzzo prefabbricati.

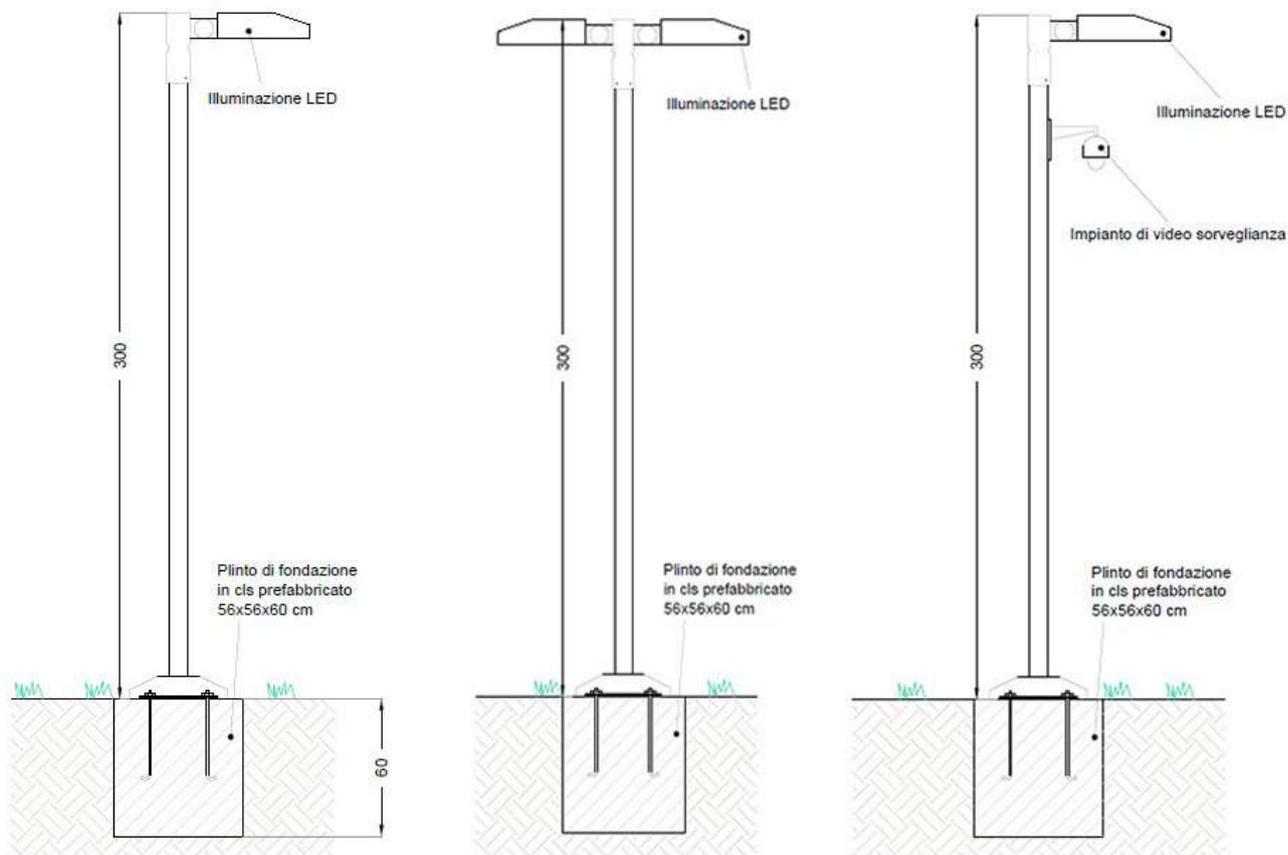


Figura 46 - Dettagli dell'impianto di illuminazione e video sorveglianza dell'impianto misure in cm

5 PROGRAMMA DI ATTUAZIONE

Di seguito si riporta una descrizione del programma di realizzazione del parco eolico in oggetto, dal conseguimento della cantierabilità alla messa in esercizio; ponendo particolare attenzione alle attività che comportano maggiori ripercussioni a livello ambientale.

5.1 Fase di costruzione

Con l'avvio del cantiere si procederà dapprima con l'apertura della viabilità di cantiere ed alla costituzione delle piazzole per le postazioni di macchina.

L'adeguamento dei passaggi agricoli e della viabilità minore produrrà le condizioni per l'effettiva esecuzione delle operazioni in condizioni di sicurezza.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 74

La scelta del sito dove ubicare i piazzali è stata fatta cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca della minimizzazione dei movimenti terra, che soddisfa entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori, che interesseranno strati profondi di terreno darà infatti luogo alla generazione di materiale di risulta che, in parte potrà esser utilizzato in loco per la risistemazione agricola, in parte minore, previa eventuale frantumazione meccanica, potrà diventare - se le caratteristiche geomeccaniche lo consentiranno- materiale arido di sufficiente qualità per la costruzione della massicciata portante di strade e piazzali.

Il getto delle fondazioni in calcestruzzo armato è l'attività di maggiore impatto durante l'intera fase di costruzione, poiché ingenera un sensibile aumento del traffico da parte di mezzi pesanti soprattutto lungo la viabilità che collega il sito all'impianto di betonaggio.

La costruzione del cavidotto comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato (in fregio alla viabilità già realizzata), per il tipo di mezzo impiegato (un escavatore con benna stretta) e per la minima quantità di terreno da portare a discarica, potendo essere in parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

Il materiale proveniente dalle eccedenze dei lavori di posa del cavidotto e quello proveniente dalla realizzazione darà luogo alla generazione di materiale di risulta che sarà utilizzato in conformità al Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo.

La posa del cavidotto interrato avverrà per tratte di circa 100 metri, precedute e seguite dall'opportuna segnaletica di cantiere e da semafori temporanei qualora fosse necessario organizzare una percorrenza a senso unico alternato. I cavi elettrici, rispetto ai piani finiti di strade o piazzali e alla quota del piano campagna, saranno posati negli scavi alla profondità definita negli elaborati di progetto o secondo indicazioni impartite in loco dalla D.L.

Si passerà quindi al completamento definitivo della viabilità e dei piazzali di servizio, per ottenere la configurazione plano-altimetrica necessaria al montaggio delle torri e per realizzare la struttura portante in materiale inerte.

La fase di installazione degli aerogeneratori prende avvio con il trasporto sul sito dei pezzi da assemblare: la torre, suddivisa in tronchi tubolari (a forma di cono tronco) di lunghezza e diametro variabile, la parte posteriore della navicella, il generatore, e le tre pale.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

5.1.2 Test & commissioning

Prima della messa in esercizio dell'impianto occorrerà procedere al suo collaudo. Tutte le componenti elettriche dell'impianto sono sottoposte a controlli nei luoghi di produzione, atti a verificarne la conformità con la normativa e con le specifiche tecniche. Prima dell'installazione esse vengono ulteriormente ispezionate per verificarne l'integrità per procedere, quindi, al collaudo vero a proprio che consiste nei seguenti controlli fondamentali eseguiti dall'installatore certificato:

- Verifica della continuità elettrica e delle connessioni;
- Verifica dell'impianto di terra e della corretta messa a terra di tutte le componenti;
- Verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici;
- Accertamento del corretto funzionamento dell'impianto sotto tutte le condizioni verificabili;
- Verifica della potenza prodotta.

Avvenuta l'energizzazione del punto di connessione si potrà procedere ai test per la messa in esercizio dell'impianto necessari per l'autorizzazione dello stesso.

5.2 Fase di esercizio

L'esercizio di un impianto eolico si caratterizza per l'assenza di qualsiasi utilizzo di combustibile e per la totale mancanza di emissioni chimiche di qualsiasi natura.

Il suo funzionamento richiede semplicemente il collegamento alla rete di alta tensione per immettere l'energia prodotta e per mantenere il sistema operativo in assenza di vento. Attraverso il sistema di telecontrollo, le funzioni vitali di ciascuna macchina e dell'intero impianto sono tenute costantemente monitorate e opportunamente regolate per garantire la massima efficienza in condizioni di sicurezza.

Normali esigenze di manutenzione richiedono infine che la viabilità a servizio dell'impianto sia tenuta in un buono stato di conservazione in modo da permettere il transito degli automezzi. Inoltre durante questa fase del progetto si opererà la manutenzione tanto degli aerogeneratori quanto della sottostazione di trasformazione e delle linee elettriche.

La occupazione definitiva dei terreni si limiterà alla base delle torri, ai tracciati stradali, ai piazzali di esercizio ed alla stazione di trasformazione 30/36 kV con annessa area BESS.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 77

5.3 Fase di dismissione e ripristino

Per l'impianto eolico in esame si stima una vita utile di circa 25/30 anni, al termine dei quali si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino del sito nelle condizioni *ante-operam*.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future e prevede, innanzitutto, la disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica. Per ulteriori approfondimenti circa le attività di dismissione e ripristino si rinvia all'elaborato dello studio di impatto ambientale denominato *SK_R_04_A_S_Piano di dismissione smantellamento e ripristino*.

6 ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

La realizzazione del parco eolico favorisce la riqualificazione dell'area interessata dall'impianto attraverso il ripristino e risistemazione delle strade di accesso, inclusa la parziale riasfaltatura delle strade lungo le quali saranno posate le dorsali interrato. In termini di ricadute sociali, la presenza del parco eolico potrebbe indurre alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie da fonti rinnovabili.

La realizzazione dell'impianto eolico e delle relative opere di connessione ha un certo e significativo impatto positivo sull'occupazione sia a livello sovra-regionale e regionale (attività di progettazione e consulenza svolte da studi professionali e società specializzate) che locale (maestranze, indotto).

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

L'impianto eolico avrà, inoltre ricadute economiche locali positive, considerando le spese che la Società proponente sosterrà durante l'esercizio e quelle relative all'acquisto dei diritti sui terreni in cui sarà realizzato l'impianto eolico e la stazione di trasformazione 30/36 kV con annessa stazione BESS.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

APPENDICE A - DESCRIZIONE TECNICA AEROGENERATORE

L'aerogeneratore scelto come modello di riferimento in fase di progettazione definitiva è il Siemens Gamesa 6.6-170 o similare/equivalente; si potrà scegliere qualora in fase esecutiva non fosse reperibile tale modello, un altro aerogeneratore avente caratteristiche analoghe o superiori secondo le disponibilità del mercato.

Terminali di rete	
Modello	Siemens Gamesa 6.6-170 o similare/equivalente
Potenza nominale di base	6,6 MW
Voltaggio	690 V
Frequenza	50 Hz o 60 HZ
<i>Cut-in wind speed</i>	3 m/s
<i>Cut-out wind speed</i>	25 m/s
<i>Restart wind speed</i>	22 m/s

Trattasi di macchine ad asse orizzontale in cui il sostegno (torre tubolare con altezza al mozzo di 145 m) porta alla sua sommità la *navicella o gondola* costituita da un basamento e da un involucro esterno.

All'interno della navicella si trovano:

- L'albero di trasmissione lento (o albero principale);
- Il moltiplicatore di giri;
- L'albero veloce;
- Il generatore elettrico;
- I dispositivi ausiliari.

All'esterno della navicella, all'estremità dell'albero lento è montato il **rotore**, di diametro pari a 175 m, costituito da un mozzo in acciaio, su cui sono montate le tre pale in vetroresina. La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento (imbardata).



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetrano (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetrano (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

6.1 Componenti

Rotore-Navicella

Il rotore è una delle parti più importanti di una turbina eolica, poiché questo è responsabile della conversione dell'energia cinetica del vento in energia meccanica e quindi in energia elettrica. Il rotore del presente aerogeneratore è costituito da tre pale ed è montato sopravvento rispetto alla torre. La potenza erogata è controllata mediante la regolazione del passo e della richiesta di coppia; la velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzarne la potenza erogata mantenendo al contempo stabili carichi e il livello del rumore.

Rotore	
Tipo	3 Pale, asse orizzontale
Posizione	sopravvento
Diametro	175 m
Area occupata	24.052 m ²
Regolazione della potenza	Regolazione del passo e della coppia con velocità variabile
Inclinazione del rotore	6°

La navicella è una cabina in cui sono ubicati tutti i componenti di un aerogeneratore. La navicella è posizionata sulla cima della torre. Il rivestimento esterno della navicella è costituito da pannelli laminati rinforzati in fibra di vetro.

La navicella è stata progettata per garantire un accesso sicuro in tutti i punti di manutenzione durante gli interventi programmati che dovranno effettuare i tecnici. Inoltre la navicella, è stata progettata per garantire una presenza sicura dei tecnici all'interno della navicella durante i test effettuati mentre l'aerogeneratore è in pieno funzionamento.



SKI 34 S.r.l.
 Società soggetta ad attività di direzione
 e coordinamento di Statkraft AS
 Partita IVA 124117100968
 Gruppo IVA 11412940964
 C.F. 12417100968
 Via Caradosso 9
 20123 Milano

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

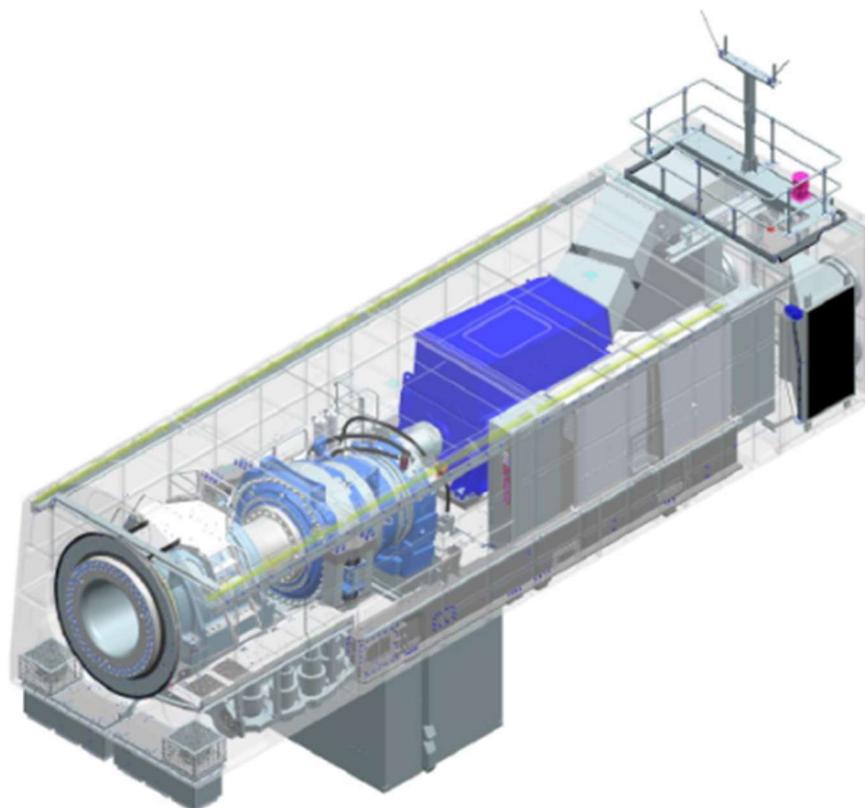


Figura 48 - Navicella

Cover Navicella	
Tipo	Totalmente chiuso
Lucentezza superficiale	Semi-lucido, < 30/ISO2813
Colore	Grigio chiaro, RAL 7035 o Bianco, RAL 9018



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pale

Le pale Siemens Gamesa 5.X sono costituite da componenti in fibra di vetro e carbonio pultruso. La struttura delle pale utilizza gusci aerodinamici contenenti copri longheroni incorporati, legati a due anime principali in fibra di vetro epossidica, balsa e schiuma. Le pale utilizzano un design basato su profili aerodinamici proprietari di *Siemens Gamesa Renewable Energy*.

Pale	
Tipo	Autoportante
Lunghezza	83,5 m
Corda massima	4,5 m
Profilo aerodinamico	I profili aerodinamici proprietari di Siemens Gamesa
Materiali	G (fibra di vetro) - CRP (plastica rinforzata con carbonio)
Lucentezza superficiale	Semi-lucido < 30/ISO2813
Colore superficiale	Grigio chiaro, RAL 7035 o bianco, RAL 9018



Figura 49 - Tipico Pala (dimensioni in mm)

Mozzo del rotore

Il mozzo del rotore è fuso in ghisa sferoidale ed è montato sull'albero lento della trasmissione con un collegamento a flangia. Il mozzo è sufficientemente grande da lasciare spazio ai tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle pale e dei cuscinetti.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Organi di trasmissione

Includono un albero che ruota a basso numero di giri posto sul lato del rotore (chiamato anche albero lento o principale), un albero ad alto numero di giri posto sul lato del generatore e un moltiplicatore di giri. A questi si aggiungono i cuscinetti di supporto, un freno e le parti rotanti del generatore.

Generatore

Il generatore elettrico è un generatore asincrono trifase a doppia alimentazione con rotore avvolto, collegato a un convertitore PWM di frequenza.

Generatore	
Tipo	Asincrono, DFIG

Freno meccanico

Il freno meccanico è montato sull'albero veloce.

Freno meccanico	
Tipo	Freno a disco idraulico
Posizioni	moltiplicatore posteriore

Torre

La torre è quell'elemento dell'aerogeneratore che pone in quota il rotore e la navicella. La torre può raggiungere notevoli altezze, e nel caso del presente progetto raggiunge al mozzo complessivamente i 145 m di altezza. Maggiori altezze infatti consentono di giungere in zone in cui le condizioni di ventosità per intensità e costanza, sono migliori in termini di efficienza e rendimento.

La presente turbina eolica è costituita da sei sezioni coniche rastremate in acciaio rese sodali tra loro mediante giunti flangiati. La torre è dotata di un sistema di risalita interna e di accesso diretto al sistema di imbardata e alla navicella, inoltre è equipaggiata con piattaforme e sistemi di illuminazione interni. Si riportano di seguito le specifiche tecniche, dimensioni peso e tipologia, delle sezioni costituenti la torre.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Torre	
Tipo	Tubolare acciaio/ibrido
Lunghezza mozzo	Da 115 a 165 m, sito specifico
Protezione dalla corrosione	Dipinto
Lucentezza superficiale	Semi-lucido < 30/ISO-2813
Colore	Grigio chiaro, RAL 7035 o Bianco, RAL 9018

Sistema di controllo

Il funzionamento di un aerogeneratore è regolato da un sistema di controllo che ne gestisce le diverse operazioni di lavoro e aziona il dispositivo di sicurezza per l'arresto in caso di malfunzionamento e di sovraccarico dovuto ad eccessiva velocità del vento.

Il controllo delle turbine eoliche è un controllo industriale, un sistema a microprocessore che costantemente acquisisce dati dai sensori, sia riguardanti i vari componenti, sia relativi alla direzione ed alla velocità del vento.

Le principali funzioni svolte dal controllo sono:

1. Inseguimento della direzione del vento tramite la rotazione della navicella (imbardata);
2. Monitoraggio della rete elettrica di connessione e delle condizioni operative della macchina;
3. Gestione dei parametri di funzionamento del sistema e dei relativi allarmi;
4. Gestione di avvio e arresto normali
5. Controllo dell'angolo pala;
6. Comando degli eventuali arresti di emergenza.

La turbina è collegata al sistema SCADA permette di effettuare un controllo in remoto, per il controllo dei dati elettrici e meccanici, stato di funzionamento e di guasto, dati meteorologici e dati della stazione di rete.

6.2 Requisiti progettuali ed operativi

Gli aerogeneratori sono progettati secondo apposite normative internazionali, che ne definiscono i requisiti minimi di operatività e di sicurezza; vengono certificati da enti specialisti autorizzati, tramite certificazione generale della macchina, secondo la normativa internazionale IEC 61400.



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW sito nel comune di Castelvetro (TP) in località C.da Case Nuove e da un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel comune di Menfi (AG) in località C.da Genovese e opere connesse nei comuni di Castelvetro (TP), Menfi, Sambuca di Sicilia e Sciacca (AG).

Pagina | 84

Le turbine sono inoltre conformi alla Direttiva Macchine 2006/42 CE.

La vita operativa prevista è di 25-30 anni. Il progetto prevede una temperatura ambiente compresa tra -25 °C e +45 °C. Per valori di temperatura al di fuori di tale campo la macchina si arresta automaticamente.

L'umidità può raggiungere il valore del 100% per un 10% del tempo. Il livello di protezione dalla corrosione rientra nella classe 3 per esterni e da 1 a 2 per interni (DS/R 454).

Palermo 11/08/2023

Dott. Ing. Girolamo Gorgone