

“BORGO FAZIO”

Realizzazione parco eolico denominato “Borgo Fazio”

Comune di Trapani (TP)

COMMITTENTE



Edison Rinnovabili S.p.A.

Foro Buonaparte n.31 - Milano (MI)
P.IVA: 12921540154

PROGETTAZIONE



Hydro Engineering s.s.
di Damiano e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy

Progettista: Ing. Mariano Galbo



RELAZIONE ELETTRICA

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	PRIMA EMISSIONE	15/11/2023	MG	VF	MG
Codice commessa: EDIS801		Codifica documento: BOF-PD-R0009_0			

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	1

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.1. NORMATIVA DI CARATTERE GENERALE	3
2.2. NORMATIVA IMPIANTI EOLICI	3
2.3. NORMATIVA STAZIONI ELETTRICHE AT/MT	4
2.4. NORMATIVA CAMPI ELETTROMAGNETICI	6
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
3.1. GENERALITÀ	7
3.2. RIFERIMENTI CARTOGRAFICI	7
3.3. SINTESI DEL PROGETTO	11
3.4. AEROGENERATORI	12
4. CAVIDOTTI	14
4.1. SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	15
4.2. LINEE ELETTRICHE A 36KV DI COLLEGAMENTO	16
5. DIMENSIONAMENTO ELETTRICO DELLE LINEE A 36 KV	18
5.1. CALCOLO DELLE CADUTE DI TENSIONE	18
5.2. CALCOLO DELLE PORTATE	18
5.3. DATI TECNICI DEL CAVO UTILIZZATO	19
5.4. TEMPERATURA DEL TERRENO	19
5.5. NUMERO DI TERNE PER SCAVO	20
5.6. POSA DIRETTAMENTE INTERRATA	21
5.7. PROFONDITÀ DI POSA	22
5.8. RESISTIVITÀ TERMICA DEL TERRENO	22
5.9. TABULATI DI CALCOLO	22
6. ANALISI DEL RISCHIO DI ELETTROCUZIONE	24
6.1. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	24
6.2. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	25
6.3. PROTEZIONI CONTRO LE FULMINAZIONI DIRETTE	26
7. MODALITÀ DI CONNESSIONE ALLA RETE	27
8. AREA EDIFICIO CONSEGNA	28
8.1. UBICAZIONE E VIABILITÀ DI ACCESSO	28
8.2. EDIFICIO CONSEGNA	30
8.3. OPERE CIVILI	30

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	2

1. PREMESSA

La società Hydro Engineering s.s. è stata incaricata di redigere il progetto definitivo dell'impianto eolico di "Borgo Fazio" composto da 8 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,00 MW, per una potenza complessiva di 48,0 MW, ubicato nel Comune di Trapani e proposto dalla società Edison Rinnovabili S.P.A. con sede in Foro Buonaparte n.31 – Milano (MI).

Gli aerogeneratori previsti sono SG170-6.0 MW, caratterizzati da un diametro di 170,0 m, un'altezza al mozzo pari a 115 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m.

L'impianto è quindi composto da 8 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6 MW, e una potenza complessiva installata di 48 MW.

L'area di impianto si trova nel comune di Trapani, in località Borgo Fazio, in un'area a circa 7,5 Km dall'abitato di Fulgatore frazione del Comune di Trapani., su una superficie a destinazione agricolo/pastorale. I terreni sui quali si intende realizzare l'impianto sono tutti di proprietà privata. Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente di basse colline, le posizioni delle macchine vanno da un'altitudine di 90 m. slm. a 220,00 m. slm.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

- L'elettrodotto interrato con cavi a 36 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori e la Stazione Terna "Fulgatore 2";
- edificio di consegna;
- realizzazione della SE denominata "Fulgatore 2" (progetto in capo ad un altro proponente);
- la realizzazione dell'elettrodotto 220 kV, della nuova stazione elettrica RTN (SE) denominata "Fulgatore 2" e dei rispettivi 4 raccordi aerei 220 kV in entra – esci sulla nuova linea e su quella esistente (progetto in capo ad un altro proponente);
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della stazione Fulgatore a 220 kV con la stazione 220/150 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa (progetto in capo ad un altro proponente).

Le suddette opere di rete sono riportate nella tavola BOF-PD-D0049_R0

Di seguito la relazione di calcolo elettrico e sulle infrastrutture elettriche.

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	3

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione del presente progetto si è fatto riferimento, tra l'altro, alla seguente normativa.

2.1. NORMATIVA DI CARATTERE GENERALE

- D.lgs. 387/2003
- D.lgs. 28/2011
- D.Lgs. 199/2021
- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- 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";
- 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";

2.2. NORMATIVA IMPIANTI EOLICI

- Norma CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norma CEI 20-24: Giunzioni e terminazioni per cavi di energia;
- Norma CEI 20-56: Cavi da distribuzione con isolamento estruso per tensioni nominali da 3,6/6 (7,2) kV a 20,8/36 (42) kV inclusi;
- Norma CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- Norma CEI 11-4: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGIO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	4

elettrica – Linee in cavo;

- Norma CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;
- Norma CEI 11-3;V1: Impianti di produzione eolica;
- Norma CEI 11-35: Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente;
- Norma CEI 17-1: Apparecchiature ad alta tensione – Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- Norma CEI 11-25: Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi a c.a., (IIa Ediz., Fasc. 6317, 2001-12).
- Norma CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

2.3. NORMATIVA STAZIONI ELETTRICHE AT/MT

- Norma CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;
- Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici;
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- Norma CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- Norma CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature;
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	5

- 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
 - Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione;
 - Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
 - Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
 - Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi;
 - Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
 - Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente;
 - Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi;
 - Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi;
 - Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata;
 - Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
 - Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza;
 - Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV;
 - Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata;
 - Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione;
 - Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata;
 - Norma CEI EN 60694 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione;
 - Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
 - Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V;
 - Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata;
 - Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori ed equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata;
 - Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria;
 - Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali;

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	6

- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali;
- Norma CEI EN 61400 Sistemi di generazione a turbina eolica;
- Norma CEI-UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV - Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata;
- Guida Terna. INSIX1016 Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti AT;
- Guida Terna DRRPX04042 Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- Guida Terna DRRPX02003 Criteri di automazione delle stazioni elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- Guida Terna DRRPX03048 Specifica funzionale per sistema di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV.

2.4. NORMATIVA CAMPI ELETTROMAGNETICI

- DM del 29.5.2008, "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 08/07/2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", G.U. 28 agosto 2003, n. 200;
- Legge quadro 22/02/2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n.55;
- Norma CEI 106-11 "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";
- Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 211-6 "Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	7

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1. GENERALITÀ

Di seguito si riportano alcune informazioni relative al sito su cui sorgerà l'impianto eolico in oggetto insieme a una breve descrizione sintetica delle opere previste, rimandando ad altri capitoli e/o altre relazioni gli approfondimenti progettuali.

3.2. RIFERIMENTI CARTOGRAFICI

Gli aerogeneratori (in numero di otto) dell'impianto sono denominati con le sigle:

- T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08.

L'area presa in considerazione ricade, come detto, nel territorio dei Comuni di Trapani, E cartograficamente interessa le Tavole I.G.M.:

L'area presa in considerazione ricade, come detto, nel territorio del Comune di Trapani e cartograficamente interessa le Tavole I.G.M.:

- Foglio n°248 III Quadrante SE Erice
- Foglio n°248 III Quadrante SO Trapani
- Foglio n°257 I Quadrante NO Ummari
- Foglio n° 257 I Quadrante SO Vita
- Foglio n° 257 II Quadrante NO Salemi
- Foglio n° 257 III Quadrante NE Baglio Chitarra
- Foglio n° 257 III Quadrante NO Paolini
- Foglio n° 257 IV Quadrante NE Dattilo.
- Foglio n°257 IV Quadrante SE Borgo Fazio
- Foglio n° 257 IV Quadrante SO Birgi Novo

Di seguito le coordinate assolute nel sistema UTM 33 WGS84

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	8

TABELLA AEROGENERATORI					
WTG	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	COORDINATE UTM WGS84	
				E	N
T01	TRAPANI	290	56	293224,00	4192463,00
T02	TRAPANI	286	43-55	294233,00	4193137,00
T03	TRAPANI	277	55	293100,00	4194102,32
T04	TRAPANI	296	1	294948,12	4192878,72
T05	TRAPANI	277	388	292478,54	4194757,94
T06	TRAPANI	278	34	294276,84	4194851,66
T07	TRAPANI	297	108	296482,00	4194803,00
T08	TRAPANI	292	180-181	290528,20	4191407,65

Tabella 1 Coordinate aerogeneratori nel sistema UTM33 WGS

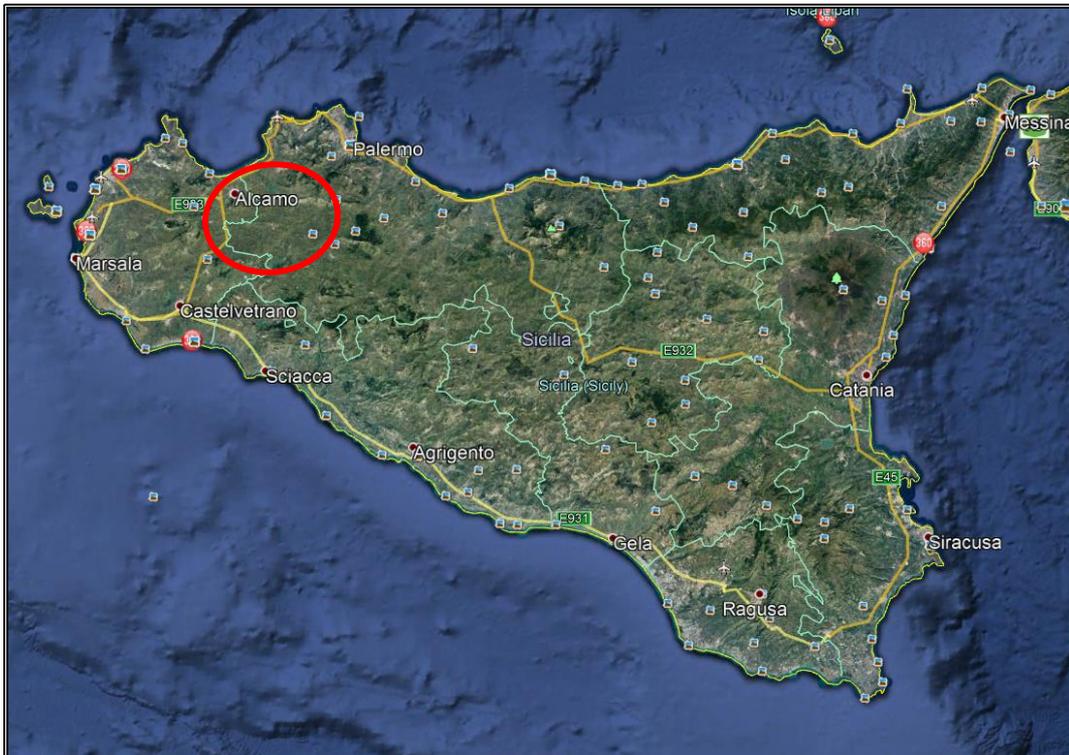


Figura 1 Ubicazione area di impianto da satellite

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	9

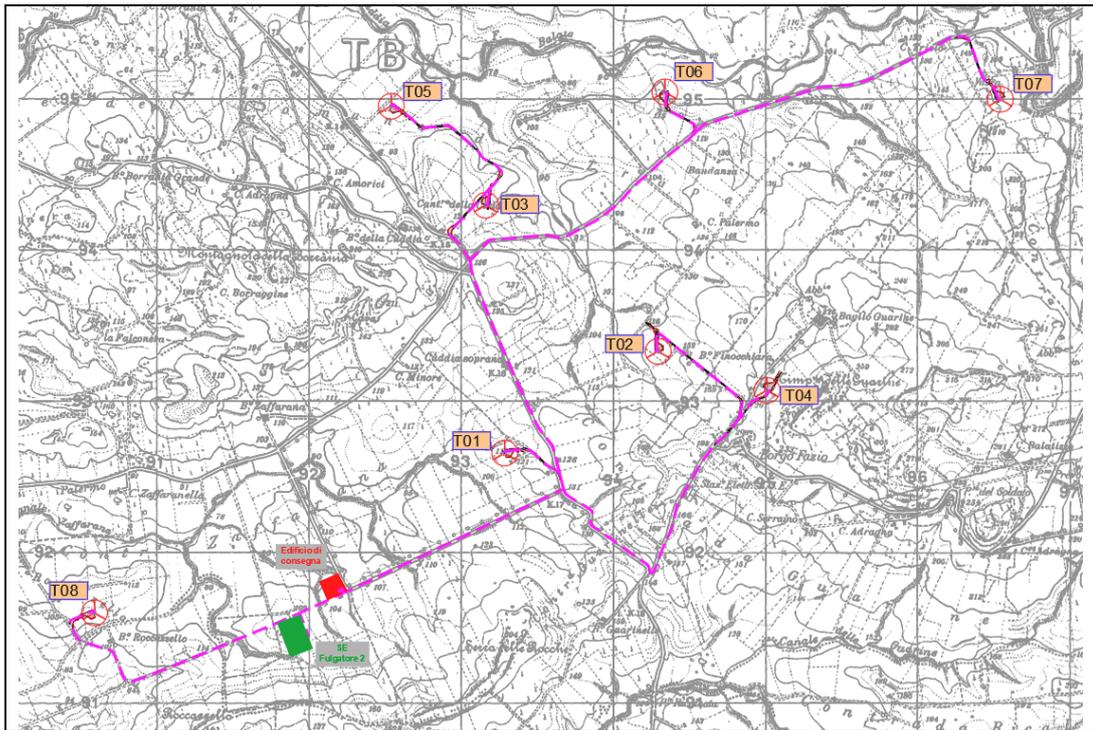


Figura 2 Inquadramento impianto su IGM 1:25.000

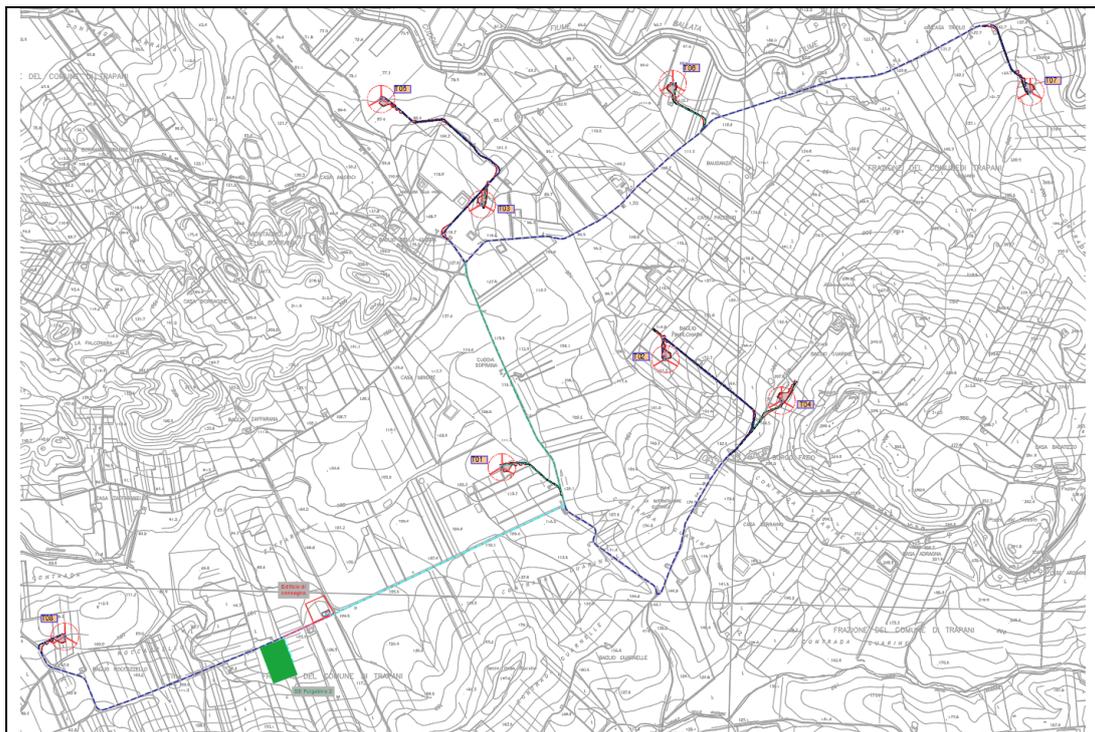


Figura 3 Inquadramento impianto su CTR 1:10.000

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	10



Figura 4 Inquadramento impianto su Ortofoto

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	11

3.3. SINTESI DEL PROGETTO

L'impianto eolico è composto da aerogeneratori indipendenti, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori asincroni trifasi. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Gli aerogeneratori sono collegati fra loro e a loro volta si connettono alla sottostazione tramite un cavidotto interrato. Nella stessa sottostazione sarà ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) dell'impianto eolico che consente di valutare in remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione.

Non saranno necessarie cabine elettriche prefabbricate a base torre, in quanto le apparecchiature saranno direttamente installate all'interno della navicella della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Questo comporterà un minore impatto dell'impianto con il paesaggio circostante.

All'interno della torre saranno installati:

- *l'arrivo cavo BT (690 V) dal generatore eolico al trasformatore,*
- *il trasformatore 36kV-BT (0,69/36),*
- *il sistema di rifasamento del trasformatore,*
- *la cella a 36 kV di arrivo linea e di protezione del trasformatore,*
- *il quadro di BT (690 V) di alimentazione dei servizi ausiliari,*
- *quadro di controllo locale.*

L'impianto Eolico sarà costituito da n° 8 aerogeneratori, ciascuno di potenza massima da 6,00 MW, corrispondenti ad una potenza installata massima di 48,00 MW.

Per la sua realizzazione sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- opere civili: comprendenti l'esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori, tra gli aerogeneratori e la sottostazione di consegna esistente.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato e quelle a struttura metallica sono state progettate e saranno realizzate secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche vigenti relative alle leggi sopracitate, così pure gli impianti elettrici

L'impianto eolico è composto da otto aerogeneratori ricadenti nel Comune di Trapani; essi sono contraddistinti dalle sigle T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08.

Le postazioni degli aerogeneratori sono costituite da piazzole collegate da una viabilità d'impianto. I dispositivi elettrici di trasformazione BT/36kV degli aerogeneratori saranno

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	12

alloggiati all'interno delle Navicelle. Pertanto, non sono previste costruzioni di cabine di macchina.

Gli aerogeneratori sono collocati lungo crinali, ovvero su poggi/altipiani, mantenendo in tal modo inalterato l'equilibrio idrogeologico.

A tal uopo è prevista un'adeguata sistemazione idraulica, mediante opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche, al fine di assicurarne il recapito presso gli esistenti impluvi naturali.

Detta sistemazione idraulica interesserà l'intero impianto, sia nelle zone d'installazione delle piazzole, sia nelle zone interessate dalla viabilità di progetto.

La fondazione stradale sarà realizzata con un misto granulometrico stabilizzato, ad effetto auto-agglomerante e permeabile allo stesso tempo.

Nella costruzione delle strade previste in progetto e nella sistemazione delle strade esistenti, non sarà attuato alcun artificio che impedisca il libero scambio tra suolo e sottosuolo. Eventuali interventi di consolidamento per la realizzazione delle piste di progetto saranno tali da non influenzare il regime delle acque sotterranee.

3.4. AEROGENERATORI

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta del vento, per la produzione di energia elettrica, descritta nell'elaborato "*Tipico aerogeneratore BOF-PD-D0044_R0*".

Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tripala, posto sopra o sottovento. Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,00 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- **rotore tripala a passo variabile**, di diametro massimo fino a 170,00 m, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- **navicella in carpenteria metallica** con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- **sostegno tubolare troncoconico in acciaio**, avente altezza fino all'asse del rotore al massimo pari a 115,00 m.

I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica.

Si tratta di aerogeneratori di tipologia già impiegata estesamente in altri parchi italiani/UE, che consentono il miglior sfruttamento della risorsa vento e che presentano garanzie specifiche dal punto di vista della sicurezza (così come si dimostrerà in vari altri documenti: piano di produzione, studio di gittata etc.);

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	13

La turbina è equipaggiata, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), con un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea.
La segnalazione notturna consiste nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore.

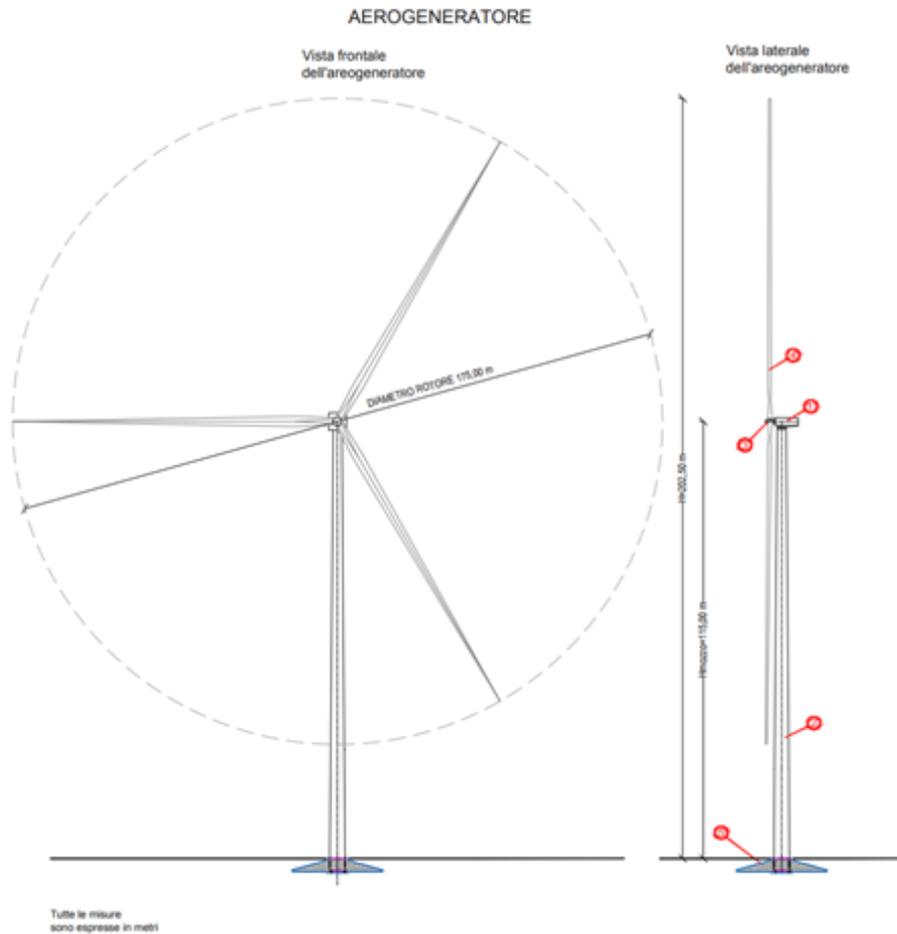


Figura 5 Schema tipo aerogeneratore avente altezza al mozzo pari a 115 m. e diametro rotore massimo di 170 m per un'altezza complessiva fino a 200,00 m

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	14

4. CAVIDOTTI

Il parco eolico avrà una potenza complessiva di 48,00 MW, data dalla somma delle potenze elettriche di n. 8 aerogeneratori della potenza unitaria massima di 6,00 MW. Dal punto di vista elettrico, gli aerogeneratori sono collegati fra di loro in 4 gruppi di cui 2 da 2 aerogeneratori e uno da 3 aerogeneratori, e 1 da 1 aerogeneratore, costituendo così n. 4 distinti sottocampi, come di seguito meglio rappresentato.

Sottocampo	Aerogeneratori	Potenza	Comune
CIRCUITO1	T07-T06-T01 Edificio Consegne-SE	18,00 MW	Trapani
CIRCUITO2	T05-T03-Edificio Consegne-SE	1200 MW	Trapani
CIRCUITO3	T02-T04-Edificio Consegne-SE	1200 MW	Trapani
CIRCUITO T8	T08- Edificio Consegne-SE	6,00 MW	Trapani

Tabella 2

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	15

4.1. SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

L'immagine di seguito riportata mostra lo schema elettrico del parco eolico, con evidenza dei sottocampi e delle linee di collegamento. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato BOF-PD-D0044_R0

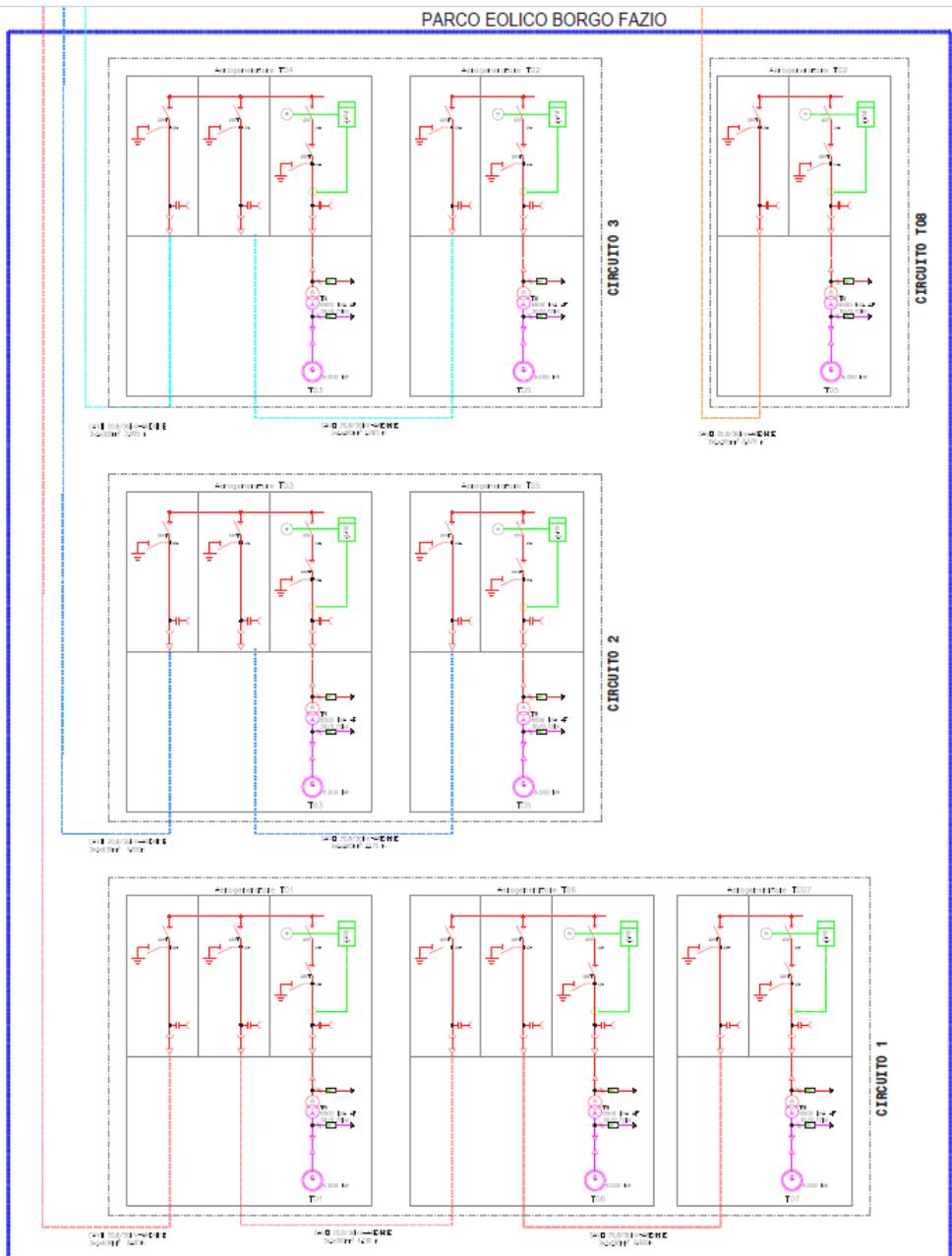


Figura 6

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	16

4.2. LINEE ELETTRICHE A 36KV DI COLLEGAMENTO

Coerentemente con la suddivisione in sottocampi di cui al precedente paragrafo, l'intero sistema di raccolta dell'energia dagli aerogeneratori verso l'edificio consegna è articolato su n.4 distinte linee elettriche a 36 kV, una per ciascun sottocampo e dall'edificio qui con due linee elettriche a 36 kV una di due terne 2x(3x1x630) e una (3x1x300) verso la Stazione Elettrica Terna 220/36 kV "Fulgatore 2". Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato a 36 kV, di sezione pari a 630, ³⁰⁰ e 185 mm².

Analogamente, gli aerogeneratori di ciascun sottocampo sono collegati fra loro in entra-esce con una linea elettrica in cavo interrato 36 kV, di sezione crescente dal primo all'ultimo aerogeneratore. Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno dei sottocampi che per la connessione alla SE Terna, saranno del tipo standard con schermo elettrico.

Nella tabella che segue

LINEA	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo [mm ²]	Lunghezza cavo [m]	Potenza attiva [MW]
CIRCUITO1	T07	T06	3x1x185	2.835	6
	T06	T01	3x1x300	4.130	12
	T01	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x630	2.195	18
CIRCUITO2	T05	T03	3x1x185	1.175	6
	T03	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x300	4.055	12
CIRCUITO3	T02	T04	3x1x185	1.285	6
	T04	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x300	3.995	12
CIRCUITO T08	T08	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x185	2.370	6
CIRCUITO1	EDIFICIO CONSEGNA	SE TERNA FULGATORE 2	3x1x630	510	18
CIRCUITO2	EDIFICIO CONSEGNA	SE TERNA FULGATORE 2	3x1x300	510	12
CIRCUITO3+T08	EDIFICIO CONSEGNA	SE TERNA FULGATORE 2	3x1x630	510	18
POTENZA COMPLESSIVA					48,000

Tabella 3

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	17

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,10 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Per il dettaglio dei tipologici di posa, si rimanda all'elaborato grafico BOF-PD-D0040_R0.

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	18

5. DIMENSIONAMENTO ELETTRICO DELLE LINEE A 36 KV

Il dimensionamento dei cavi è stato fatto tenendo conto delle seguenti disposizioni, tratte dalla norma CEI 11-17):

- Caduta di tensione lungo la linea minore del 3%;
- Perdite di potenza minori del 5%.

Una volta determinata la sezione dei singoli cavi in funzione delle specifiche appena riportate, si procederà ad effettuare la verifica termica, attraverso il calcolo delle correnti di corto circuito previste e la verifica della tenuta termica dei cavi.

5.1. CALCOLO DELLE CADUTE DI TENSIONE

Per il calcolo delle cadute di tensione sui singoli cavi, si è tenuto conto dei parametri longitudinali dei cavi, della potenza attiva transitante e di quella reattiva, attraverso la formula:

$$\Delta V = \frac{(P * R + Q * X)}{V^2}$$

- P: potenza transitante;
 Q: potenza reattiva, calcolata considerando un fattore di potenza pari a 0,95;
 R: resistenza di fase del cavo, pari alla resistenza unitaria per la lunghezza del cavo;
 X: reattanza longitudinale di fase del cavo, pari alla reattanza unitaria per la lunghezza del cavo;
 V: tensione di esercizio del cavo (20kV).

Per quanto riguarda le perdite di potenza per effetto Joule, si è fatto uso della formula:

$$P = 3 * R * I^2$$

- R: resistenza longitudinale del cavo;
 I: corrente transitante.

5.2. CALCOLO DELLE PORTATE

Per la determinazione della portata dei cavi sarà applicato il metodo descritto dalla tabella CEI-UNEL 35026 e dalla norma CEI 11-17.

A partire dalla portata nominale del cavo, si calcola la portata effettiva sulla base di un fattore correttivo:

$$I_z = I_0 * K1 * K2 * K3 * K4$$

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	19

Dove

I_z = portata effettiva del cavo

I_o = portata nominale dichiarata dal costruttore, per posa interrata a 20°C

K_1 = Fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20°C

K_2 = Fattore di correzione per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano

K_3 = Fattore di correzione per profondità di interramento diversa da 0,8 m

K_4 = Fattore di correzione per resistività termica diversa da 1,5 k*m/W

5.3. DATI TECNICI DEL CAVO UTILIZZATO

Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno del sottocampo che per la connessione alla SE TERNA a 36 KV, saranno a norma IEC 60502-2

Si tratta di cavi unipolari da posare in formazione a trifoglio, tipo 20,8/36kV, con conduttori in alluminio, congiunti in maniera da formare un unico fascio di forma rotonda. L'isolante dei cavi è costituito da miscela in XLPE e fra esso e il conduttore è interposto uno strato di miscela semi conduttrice. Sopra l'isolante è posto uno strato per la tenuta all'acqua, consistente in un nastro semiconduttore. Il cavo presenta uno schermo metallico realizzato con nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale. Sopra lo schermo metallico sono presenti due differenti strati di protezione in guaina protettiva in polietilene. La tensione nominale dei cavi è pari a 36kV.

La tabella che segue mostra i dati tecnici del cavo impiegato, con particolare attenzione ai parametri necessari al calcolo.

Sezione	Resistenza di fase [Ω / km]	Reattanza di fase [Ω / km]	Portata nominale [A]
185 mm ²	0,211	0,115	321
400 mm ²	0,101	0,107	478
630 mm ²	0,063	0,095	622

Tabella 4

5.4. TEMPERATURA DEL TERRENO

Al fine di un corretto dimensionamento, occorre tenere conto della temperatura del terreno effettiva, diversa da quella STC di riferimento (20°).

Si farà pertanto uso di un fattore correttivo come riportato nella tabella che segue.

	Cavi con isolamento in XLPE			
Temperatura ambiente	15°C	20°C	25°C	30°C
Coefficiente	1,04	1	0,96	0,93

Tabella 5

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	20

È stata stimata una temperatura massima del terreno pari a 25°C alla profondità di posa dei cavi, per cui il fattore correttivo utilizzato sarà $K1 = 0,96$.

5.5. NUMERO DI TERNE PER SCAVO

Dagli elaborati grafici costituenti il presente progetto è stato ricavato il numero di cavi di media tensione presenti nella stessa trincea. A scopo cautelativo, per ciascuna tratta di collegamento si è preso quale valore di riferimento quello pari al numero massimo di cavi presenti in parallelo lungo tutta la tratta, ottenendo così un margine di sovradimensionamento rispetto alle effettive condizioni di esercizio. La tabella che segue mostra per ciascuna tratta la consistenza dei parallelismi.

LINEA	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo [mm ²]	Lunghezza cavo [m]	Potenza attiva [MW]	N. circuiti nella sez. di scavo
CIRCUITO1	T07	T06	3x1x185	2.835	6	2
	T06	T01	3x1x300	4.130	12	2
	T01	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x630	2.195	18	3
CIRCUITO2	T05	T03	3x1x185	1.175	6	2
	T03	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x300	4.055	12	3
CIRCUITO3	T02	T04	3x1x185	1.285	6	2
	T04	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x300	3.995	12	3
CIRCUITO T08	T08	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x185	2.370	6	4
CIRCUITO1	EDIFICIO CONSEGNA	SE TERNA FULGATORE 2	3x1x630	510	18	4
CIRCUITO2	EDIFICIO CONSEGNA	SE TERNA FULGATORE 2	3x1x300	510	12	4
CIRCUITO3+T08	EDIFICIO CONSEGNA	SE TERNA FULGATORE 2	3x1x630	510	18	4
POTENZA COMPLESSIVA					48,000	

Tabella 6

Per ciascuna tratta, sulla base del numero di circuiti installati sullo stesso piano, sono stati applicati i seguenti fattori correttivi $K2$

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	21

Distanza fra i circuiti 0,20m			
N. circuiti	1	2	3
Coefficiente	1,00	0,90	0,85

Tabella 7

5.6. POSA DIRETTAMENTE INTERRATA

Considerata la tipologia di posa, ossia direttamente interrata, non occorre applicare alcun fattore correttivo alla portata.

Si considerano infatti trascurabili le brevi tratte di posa in tubazione interrata relative a particolari attraversamenti, il cui effetto risulta di modesta entità.

A maggior salvaguardia, in corrispondenza di tali attraversamenti, la distanza fra le tubazioni interrate verrà aumentata sino a 0,5 m, così da potersi considerare validi gli stessi coefficienti di cui al paragrafo precedente, come previsto dalla norma CEI 11-17 allegato B tab. III.



Figura 7

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	22

5.7. PROFONDITÀ DI POSA

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,10 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Si farà pertanto uso di un fattore correttivo come riportato nella tabella che segue.

	Cavi con isolamento in XLPE			
Profondità posa (m)	0,8	1,0	1,2	1,1 (interpolazione)
Coefficiente	1,00	0,98	0,96	0,97

Tabella 8

Considerando il valore di posa di 1,10 m, si è ricavato per interpolazione il valore del coefficiente correttivo, che risulta **K3 = 0,97**.

5.8. RESISTIVITÀ TERMICA DEL TERRENO

In generale, per tutte le linee elettriche, si considera la posa in terreno asciutto (condizione più gravosa) con una resistività termica del terreno pari a 1,5 K*m/W.

Pertanto, non si applica alcun fattore correttivo e si utilizzerà **K4 = 1**.

5.9. TABULATI DI CALCOLO

Le tabelle che seguono riportano il dimensionamento delle linee elettriche in cavo interrato a 36 kV. I valori di portata indicati per i cavi tengono conto dei fattori correttivi introdotti nei paragrafi precedenti.

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	23

LINEA	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo [mm ²]	Lunghezza cavo [m]	Potenza attiva [MW]	Corrente nominale [A]	Portata cavo nominale [A]	N. circuiti nella sez. di scavo	K correttivo portata	Portata cavo corretta [A]	Dimensionamento in portata	Resistenza cavo [Ω]	Reattanza cavo [Ω]	Potenza reattiva [MVA _r]	ΔV %	ΔV % cumulato	Potenza persa [kW]	Δp %
CIRCUITO1	T07	T06	3x1x185	2.835	6	101,41	321	2	0,838	269,02	38%	0,5982	0,326	1,972	0,33%	1,24%	18,455	0,31%
	T06	T01	3x1x300	4.130	12	202,82	419	2	0,838	351,16	58%	0,5328	0,430	3,944	0,62%	0,91%	65,747	0,55%
	T01	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x630	2.195	18	304,23	622	3	0,792	492,33	62%	0,1383	0,209	5,916	0,29%	0,29%	38,397	0,21%
CIRCUITO2	T05	T03	3x1x185	1.175	6	101,41	321	2	0,838	269,02	38%	0,2479	0,135	1,972	0,14%	0,75%	7,649	0,13%
	T03	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x300	4.055	12	202,82	419	3	0,792	331,65	61%	0,5231	0,422	3,944	0,61%	0,61%	64,554	0,54%
CIRCUITO3	T02	T04	3x1x185	1.285	6	101,41	321	2	0,838	269,02	38%	0,2711	0,148	1,972	0,15%	0,75%	8,365	0,14%
	T04	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x300	3.995	12	202,82	419	3	0,792	331,65	61%	0,5154	0,415	3,944	0,60%	0,60%	63,598	0,53%
CIRCUITO T08	T08	EDIFICIO CONSEGNA	3x1x185	2.370	6	101,41	321	4	0,745	239,13	42%	0,5001	0,273	1,972	0,27%	0,27%	15,428	0,26%
CIRCUITO1	EDIFICIO CONSEGNA	SE TERNA FULGATORE 2	3x1x630	510	18	304,23	622	4	0,745	463,37	66%	0,0321	0,048	5,916	0,07%	0,07%	8,921	0,05%
CIRCUITO2	EDIFICIO CONSEGNA	SE TERNA FULGATORE 2	3x1x300	510	12	202,82	419	4	0,745	312,14	65%	0,0658	0,053	3,944	0,08%	0,08%	8,119	0,07%
CIRCUITO3+T08	EDIFICIO CONSEGNA	SE TERNA FULGATORE 2	3x1x630	510	18	304,23	622	4	0,745	463,37	66%	0,0321	0,048	5,916	0,07%	0,07%	8,921	0,05%
POTENZA COMPLESSIVA					48,000													

Tabella 9

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	24

6. ANALISI DEL RISCHIO DI ELETTROCUZIONE

Per elettrocuzione si intende la condizione di contatto tra corpo umano ed elementi in tensione con attraversamento del corpo da parte della corrente. Condizione necessaria perché avvenga un infortunio per elettrocuzione è quella in cui si crei una differenza di potenziale tra due punti della superficie corporea. Tale situazione potrebbe verificarsi nel caso di un contatto del corpo non isolato elettricamente da terra con un conduttore in tensione.

La gravità delle conseguenze dell'elettrocuzione dipende dall'intensità della corrente che attraversa l'organismo, dalla durata di tale evento, dagli organi coinvolti nel percorso e dalle condizioni del soggetto.

Per ciascuna delle sorgenti di cui ai capitoli precedenti, nonché per tutte le componenti in tensione del parco, è stato valutato il rischio di elettrocuzione nel caso si venga a contatto con parti in tensione.

In particolare, sono stati presi in esame i seguenti rischi:

- Contatti elettrici diretti;
- Contatti elettrici indiretti;
- Fulminazione diretta;

6.1. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Gli impianti verranno costruiti in maniera tale da evitare qualunque contatto non intenzionale con le parti attive del sistema o il raggiungimento di zone pericolose nelle immediate vicinanze delle parti attive.

Per quanto riguarda le parti di impianto relative agli aerogeneratori e alla stazione di trasformazione, la norma CEI 11-1 le classifica come aree elettriche chiuse, per cui verranno applicate le misure di protezione previste al punto 7.1.3.2 della norma, ossia involucri, barriere, ostacoli e distanziamento, con le misure prescritte dalla norma.

Per quanto riguarda invece gli elettrodotti interrati, la norma li classifica come esterni ad aree elettriche chiuse, per cui verranno applicate le misure di protezione previste al punto 7.1.3.1 della norma, ossia involucri e distanziamento; si farà nello specifico uso di cavi con guaina e schermo di isolamento e si farà ricorso alla metodologia di posa tipo M indicata dalla norma CEI 11-17.

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	25

La protezione contro i contatti diretti è assicurata inoltre dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- utilizzo di componenti dotati di marchio CE (Direttiva CEE 73/23);
- utilizzo di componenti aventi un idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;
- collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva, idoneo per la tensione nominale utilizzata e alloggiato in condotto portacavi idoneo allo scopo.

In ogni caso verranno rispettate le prescrizioni riportate nella Norma CEI 64-8 Parte 4 "Prescrizioni per la sicurezza" e della Norma CEI 11-1 parte 7 "Misure di Sicurezza).

6.2. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per garantire la protezione dai contatti indiretti, l'intero impianto eolico nel suo complesso è dotato di un impianto di terra, dimensionato per garantire il rispetto dei parametri indicati dalla normativa.

Presso ciascun aerogeneratore verrà realizzato un proprio impianto di terra, a mezzo di anelli concentrici in alluminio interrati e connessi con le fondazioni dell'aerogeneratore, collegati alle sbarre di terra, presso le quali vengono connesse tutte le parti metalliche presenti all'interno dell'aerogeneratore.

Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato, verrà posato nel fondo dello scavo una treccia di rame della sezione di 50 mm², tale da connettere tra loro tutte le maglie di terra intorno agli aerogeneratori, formando un unico impianto di terra. A tale treccia verranno collegati tutti gli schermi dei cavi presso i giunti.

Infine, presso la sottostazione di trasformazione, verrà realizzato un impianto di terra al quale verranno connesse tutte le parti metalliche non in tensione, così pure il centro stella del trasformatore.

Verranno inoltre installati dispositivi di protezione tali da garantire l'intervento automatico in caso di guasto.

La protezione contro i contatti indiretti è quindi assicurata dai seguenti accorgimenti:

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGIO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	26

- collegamento al conduttore di protezione PE di tutte le masse, ivi compresi i centri stella dei trasformatori 36kv/BT installati presso gli aerogeneratori, ad eccezione degli involucri metallici delle apparecchiature di Classe II;
- i dispositivi di protezione intervengono in caso di primo guasto verso terra con un ritardo massimo di 0,4 secondi, oppure entro 5 secondi con la tensione sulle masse in quel periodo non superiore a 50 V.

In ogni caso verranno rispettate le prescrizioni riportate nella Norma CEI 64-8 Parte 4 "Prescrizioni per la sicurezza" e della Norma CEI 11-1 parte 7 "Misure di Sicurezza).

6.3. PROTEZIONI CONTRO LE FULMINAZIONI DIRETTE

Gli aerogeneratori implementano già al loro interno un sistema di protezione contro le fulminazioni, costituito da un sistema di captazione, realizzato con un anello di alluminio disposto sulle pale, da una linea di drenaggio e da una rete di terra realizzata intorno alla fondazione dell'aerogeneratore.

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	27

7. MODALITÀ DI CONNESSIONE ALLA RETE

L'impianto eolico di Borgo Fazio avrà una potenza installata di 48.00 MW, ed il proponente ha richiesto a Terna (Codice Pratica: 202300429) il preventivo di connessione che prevedrà come la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna", previa:

- realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 220 kV "Fulgatore – Partinico", di cui al Piano di Sviluppo Terna;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione con la stazione 220/150 kV di Fulgatore, previo ampliamento della stessa;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione a 220 kV con la stazione 220/150 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa.

Quindi il sistema di connessione alla rete prevede:

- L'elettrodotto interrato con cavi a 36 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori e la Stazione Terna "Fulgatore 2";
- edificio di consegna;
- realizzazione della SE denominata "Fulgatore 2" (progetto in capo ad un altro proponente);
- la realizzazione dell'elettrodotto 220 kV, della nuova stazione elettrica RTN (SE) denominata "Fulgatore 2" e dei rispettivi 4 raccordi aerei 220 kV in entra – esci sulla nuova linea e su quella esistente (progetto in capo ad un altro proponente);
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della stazione Fulgatore a 220 kV con la stazione 220/150 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa (progetto in capo ad un altro proponente).

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	28

8. AREA EDIFICIO CONSEGNA

Nel presente capitolo si darà descrizione dell'area dell'edificio di consegna a servizio dell'impianto eolico in oggetto, dando evidenza delle caratteristiche delle principali componenti elettriche e delle opere civili necessarie alla realizzazione dell'opera.

8.1. UBICAZIONE E VIABILITÀ DI ACCESSO

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso l'edificio consegna e da qui verso la Stazione Elettrica Terna "Fulgatore 2" 220/36 kV in progetto nel Comune di Trapani, in provincia di Trapani.

L'area dell'edificio Consegna ricadrà nel territorio Comunale di Trapani provincia di Trapani in C. da Guarinelle (particella n.256 del foglio 292); la sua posizione è identificata dalle coordinate geografiche: 37°50'52.05"N, 12°38'14.72"E.

L'area dell'edificio Consegna è di forma rettangolare di larghezza pari a circa 40 m e di lunghezza pari a circa 24,30 m, interamente recintata accessibile e tramite un cancello carrabile largo 7,00 m. Il sito è accessibile dalla S.P.8 proseguendo su una strada sterrata S.B.25.



Figura 8

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	29

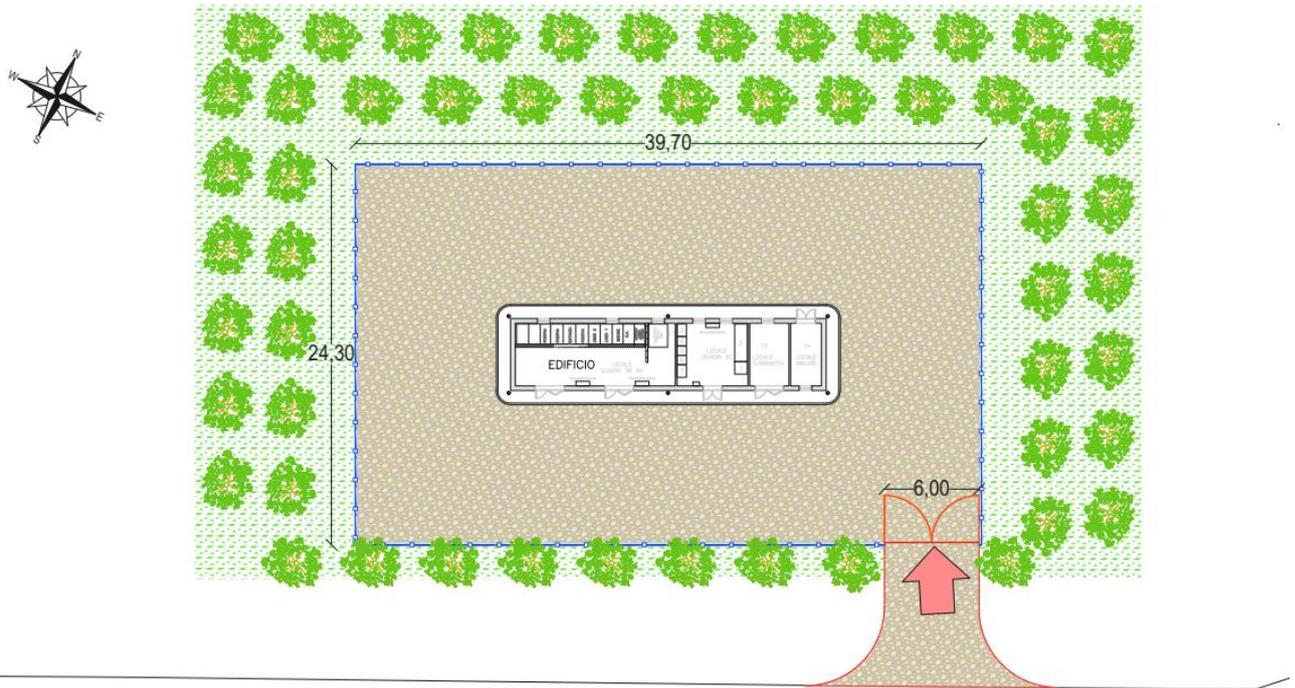


Figura 9 Planimetria Area Edificio Consegna

CODICE ELABORATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
BOF-PD-R0009_R0	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO "BORGO FAZIO" RELAZIONE ELETTRICA	30

8.2. EDIFICIO CONSEGNA

Presso l'area in esame verrà realizzato un edificio destinato a locali tecnici, avente un ingombro in pianta di (20,0 x 4,60) m, nel quale verranno ubicati i quadri a 36KV, i trasformatori 36kV/BT, nonché i quadri ausiliari.

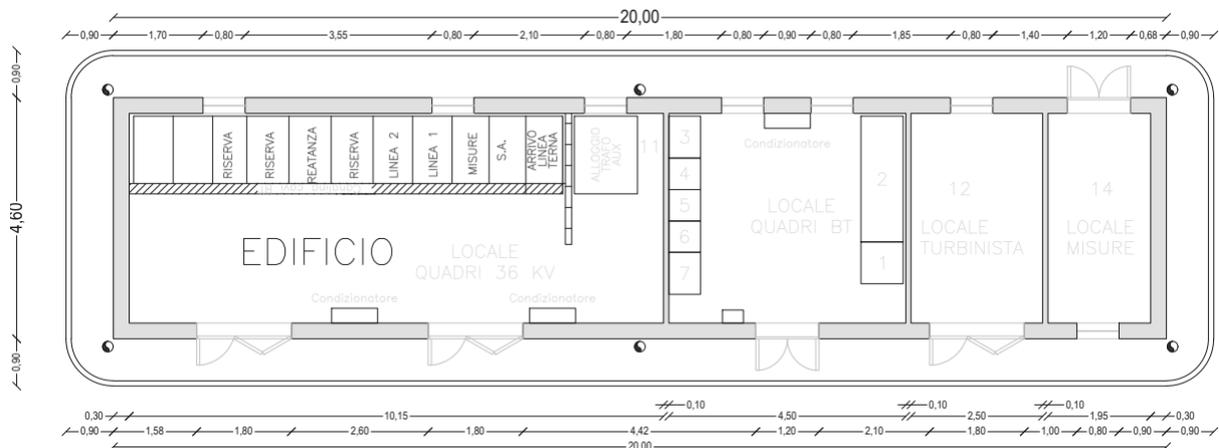


Figura 10 Layout edificio consegna

L'edificio è articolato in più locali interni, adibiti a:

- Locale quadri a 36kV;
- Locale quadri BT;
- Locale Turbinista.
- Locale Misure e Contatori.

L'edificio sarà completo di tutti gli impianti elettrici civili interni (illuminazione e prese).

8.3. OPERE CIVILI

Le Opere Civili di dell'Area dell'Edificio Consegna possono essere identificate così come segue:

A. Edificio Consegna

B. Opere complementari

- Recinzione metallica con altezza minima fuori terra su entrambi i lati di 2,50 m dal piano
- Area a verde perimetrale;
- Area inghiaiaata permeabile.