

COMUNI DI BORGIA E SAN FLORO
PROVINCIA CATANZARO



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "E90"

Elaborato: E90_EL_R01

Scala:

Data: 19/09/2023

RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE ELETTRICHE

COMMITTENTE:

ENERGIA LEVANTE s.r.l.
Via Luca Gaurico – Regus Eur - Cap 00143 ROMA
P.IVA 10240591007 - REA RM1219825 - energialevantesrl@legalmail.it
SOCIETA' DEL GRUPPO



www.sserenewables.com Tel +39 0654832107

PROFESSIONISTA:

Ing. Rosario Mattace



N°REVISIONE	DATA REVISIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO	NOTE
	19/05/2023			Ing. Mercurio	

INDICE

1 PREMESSA	3
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3 OPERE IMPIANTISTICHE	5
3.1 AEROGENERATORI	5
3.2 CAVIDOTTI IN MT INTERNI ALL'IMPIANTO	11
3.3 MODALITA' DI POSA DEI CAVI MT	15
3.4 EDIFICI ED IMPIANTI AREA CABINA DI RACCOLTA E CONTROL ROOM.....	17
3.5 CAVIDOTTO MT 30KV DI COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE.....	24
3.5.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI	25
3.6 CAVIDOTTO AT	25
3.6.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI	25
3.7 STAZIONE ELETTRICA DI TRAFORMAZIONE.....	27
3.7.1 CARATTERISTICHE COLLETTORE AT A 150kV.....	32
3.8 STALLO ARRIVO CAVO 150kV STAZIONE TERNA MAIDA DI CONSEGNA ALLA RTN.....	34

1 PREMESSA

La presente Relazione intende fornire un quadro tecnico esaustivo di tutte le opere di carattere elettrico connesse alla progettazione dell'impianto eolico.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte eolica costituito da dieci aerogeneratori della potenza di 6,2MW per una potenza complessiva di 62,0MW, proposto dalla Energia Levante.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori confluirà, tramite cavidotti interrati a 30kV, verso la cabina di raccolta interna al parco eolico in cui saranno realizzati i collegamenti per la stazione elettrica lato utente 150/30kV attraverso un cavidotto in MT a 30 kV interrato che si svilupperà lungo il percorso indicato nell'apposita tavola.

La soluzione di connessione prevede che l'impianto di produzione venga connesso alla sezione a 150 kV appartenente alla stazione elettrica Terna denominata "Maida".

Le opere elettriche comprendono:

- Apparecchiatura elettrica degli aerogeneratori.
- Cavidotti in MT a 30kV interrati interni al parco.
- Cabina di raccolta e control room.
- Cavidotto MT a 30 kV interrato di connessione dalla cabina di raccolta alla stazione lato utente 150/30kV.
- Stazione lato utente 150/30kV.
- Cavidotto interrato a 150kV di collegamento tra la stazione lato utente 150/30kV e della stazione Terna di connessione alla RTN denominata "Maida" posta nel territorio del comune di Maida con trasformatori 380/150kV.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DPCM 23/4/92: Decreto che fissa i limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza industriale di 50 Hz.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- 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;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica -Linee in cavo;
- Norma CEI 11-18 Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni.
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norma CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- Norma CEI 81-1 Protezione di strutture contro i fulmini.
- CEI 81-3: Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;
- CEI EN 61400: Sistemi di generazione a turbina eolica;
- CEI EN 60099: Scaricatori;
- 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;
- Legge n. 339 del 28/6/86 e relativo regolamento di attuazione (D.M. 21/3/88) che recepisce la norma CEI 11-4 per le linee elettriche: Per la parte elettrica dei lavori, la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- D.M. 16/1/91: Distanze minime dei conduttori dal terreno, da acque non navigabili e da fabbricati, tenendo conto dei campi elettrici e magnetici e del rischio di scarica.
- D.M n. 36 del 22/01/2008 che sostituisce la legge n. 46 del 05/03/1990 Norme per la sicurezza degli impianti elettrici

3 OPERE IMPIANTISTICHE

3.1 AEROGENERATORI

La configurazione di un aerogeneratore ad asse orizzontale è costituita da una torre di sostegno tubolare che porta alla sua sommità la navicella; nella navicella sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico e i dispositivi ausiliari.

All'estremità dell'albero lento e all'esterno della navicella è fissato il rotore, composto da ogiva e pale.

Il progetto prevede l'installazione di otto aerogeneratori con diametro rotore pari a 170 m ed altezza mozzo pari a 115 m.

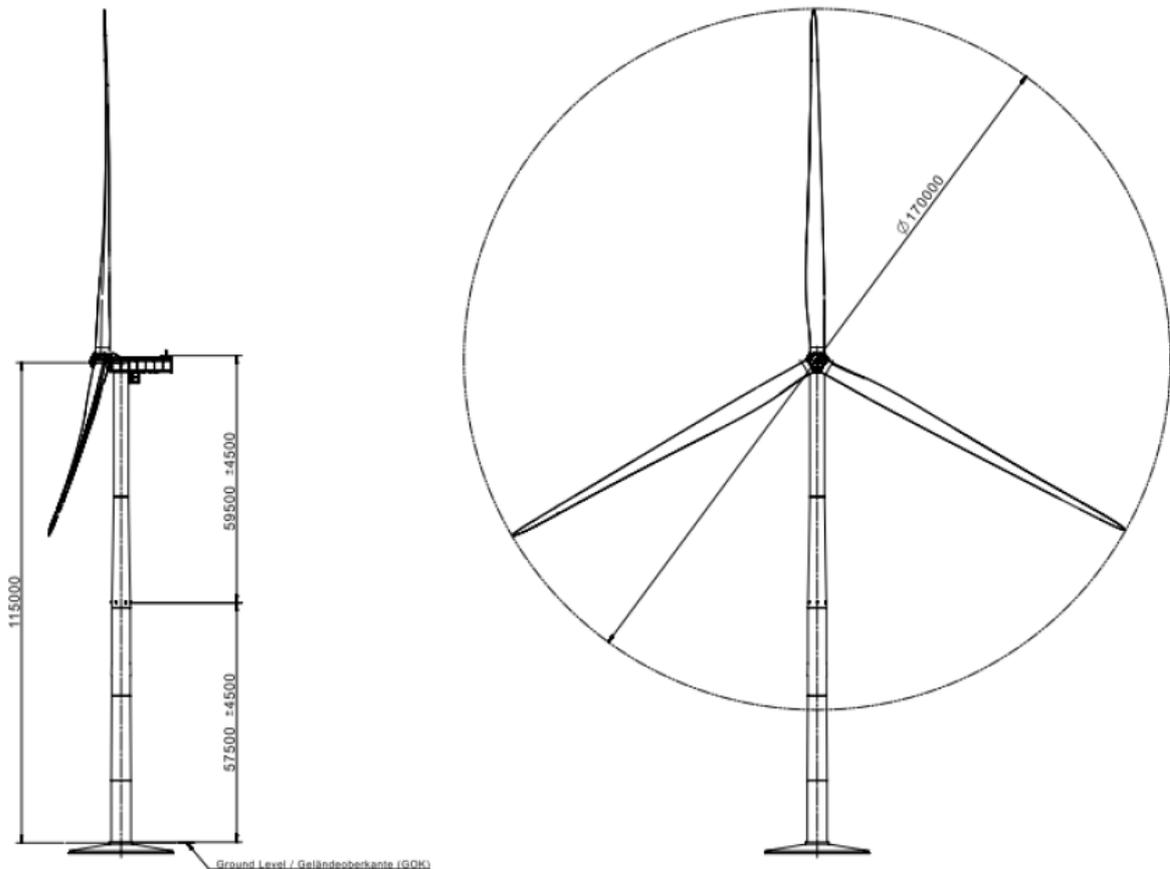


Fig.1- Dimensioni aerogeneratore-1Altezza 115m;2Rotore 170m

▪ Il Rotore-Navicella:

Il rotore è una costruzione a tre pale, montata controvento rispetto alla torre. La potenza erogata è controllata dalla regolazione del passo e della richiesta di coppia. La velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzare la potenza erogata mantenendo carichi e livello di rumorosità.

La navicella è progettata per un accesso sicuro a tutti i punti durante le manutenzioni programmate. Inoltre, la navicella è progettata per garantire la presenza sicura dei tecnici di assistenza durante le corse di prova di servizio con la turbina eolica in piena attività.

Ciò consente un servizio di alta qualità della turbina eolica e fornisce condizioni ottimali per la risoluzione dei problemi.

- **Lame:**

Le lame sono costituite da infusione di fibra di vetro e componenti stampati pultrusi in carbonio.

La struttura della pala utilizza gusci aerodinamici contenenti cappucci di longheroni incorporati, legati a due reti di taglio principali in resina epossidica-fibra di vetro-balsa/anima in schiuma.

- **Mozzo:**

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 fornire spazio ai tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle radici delle pale e dei cuscinetti.

- **Generatore:**

Il generatore è asincrono trifase a doppia alimentazione con rotore avvolto, collegato ad un convertitore PWM di frequenza. Lo statore e il rotore del generatore sono entrambi costituiti da lamierini magnetici impilati. Il generatore è raffreddato ad aria.

- **Sistema di imbardata:**

Il cuscinetto di imbardata è un anello a ingranaggi esterni con un cuscinetto a frizione. Una serie di motoriduttori epicicloidali elettrici aziona l'imbardata.

- **Torre:**

La turbina eolica è montata su una torre d'acciaio tubolare rastremata.

La torre ha salita interna e accesso diretto al sistema di imbardata e navicella.

E' dotata di pedane e illuminazione elettrica interna.

- **Controller:**

Il controller è basato su microprocessore ed è completo di quadro e dispositivi di protezione ed autodiagnosi.

- **Convertitore:**

Collegato direttamente al rotore, il convertitore di frequenza è un sistema di conversione 4Q back to back con 2 VSC in un collegamento CC comune.

Il Convertitore di Frequenza consente il funzionamento del generatore a velocità e tensione variabili, fornendo potenza a frequenza e tensione costanti al trasformatore MT.

- **SCADA:**

L'aerogeneratore è collegato al sistema SCADA SGRE.

Questo sistema offre il controllo remoto e una varietà di visualizzazioni di stato e report utili da un browser Web Internet standard. Le viste di stato presentano informazioni tra cui dati elettrici e meccanici, stato operativo e di guasto, dati meteorologici e dati della stazione di rete.

- **Sistemi operativi:**

La turbina eolica funziona automaticamente. Si avvia automaticamente quando la coppia aerodinamica raggiunge un certo valore. Al di sotto della velocità del vento nominale, il controller della turbina eolica fissa i riferimenti di passo e coppia per operare nel punto aerodinamico ottimale (massima produzione) tenendo conto della capacità del generatore. Una volta superata la velocità del vento nominale, la richiesta di posizione del passo viene regolata per mantenere una produzione di energia stabile pari al valore nominale.

Se è abilitata la modalità declassamento per vento forte, la produzione di energia viene limitata una volta che la velocità del vento supera un valore di soglia definito dalla progettazione, fino a quando non viene raggiunta la velocità del vento di interruzione e la turbina eolica smette di produrre energia. Se la velocità media del vento supera il limite operativo massimo, l'aerogeneratore viene spento per beccheggio delle pale. Quando la velocità media del vento scende al di sotto della velocità media del vento di riavvio, i sistemi si ripristinano automaticamente.

▪ **Impianto di messa a terra:**

La protezione contro i fulmini è affidata al sistema LPS(Lighting Protection System)

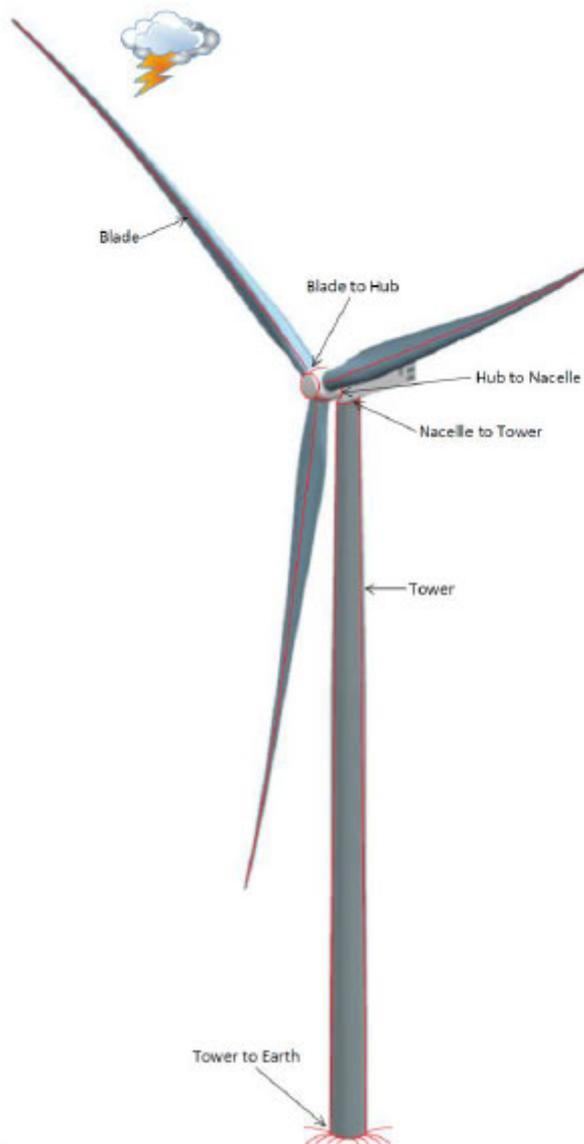


Fig.2- Sistema LPS

Nel sistema LPS, la torre funge da elemento di collegamento naturale fornendo un collegamento conduttivo dalla navicella alla terra.

L'impianto di messa a terra dell'aerogeneratore sarà realizzato durante la costruzione del plinto.

Gli scaricatori di sovratensione nell'alimentazione principale e nei collegamenti di comunicazione tramite cavi in fibra ottica forniscono protezione dagli effetti dei fulmini nelle vicinanze.

L'alimentazione del sistema di controllo si basa su un UPS(gruppo di continuità) che fornisce un ambiente elettrico permanente per tutti i computer e l'elettronica.

Le gabbie di Faraday del mozzo, della navicella e della torre forniscono lo smorzamento dell'accoppiamento del campo magnetico per tutti i componenti contenenti energia all'interno, ad esempio sistemi di lubrificazione, elettrici e idraulici. Il cablaggio di segnalazione è schermato, i cavi di segnale e di potenza sono separati e tutti gli scomparti/scatole di connessione sono realizzati in metallo e dotati di messa a terra dedicata.

Tutte le apparecchiature collocate all'esterno della turbina eolica, come ad esempio il trasformatore posto all'esterno della torre, deve essere opportunamente messo a terra e collegato all'impianto di terra dell'aerogeneratore. Inoltre, i cavi in entrata/uscita dalla turbina eolica devono essere schermati in un incapsulamento metallico con terminazione conforme ai requisiti EMC (Elettromagnetic compatibility) o installati sufficientemente in profondità nel terreno/fondazione in modo che i cavi siano posizionati sotto il rinforzo del sistema di messa a terra.

Il sistema di messa a terra della fondazione dell'aerogeneratore è costituito da diversi componenti, come ad es. rinforzo in calcestruzzo, elettrodi ad anello, uscite in acciaio inossidabile, anello di ancoraggio e morsetti di collegamento. Il collegamento elettrico tra la torre e l'impianto di terra è realizzato tramite i tirafondi che sono collegati elettricamente alla torre allo scopo di condurre le correnti di guasto e di fulmine a terra. Per collegare apparecchiature elettriche, ad es. l'unità di potenza al sistema di calata, la torre è dotata di piazzole PE (Protective Earth pad) realizzate come staffe. Saranno montati direttamente sui bulloni di fondazione che sono collegati a terra.

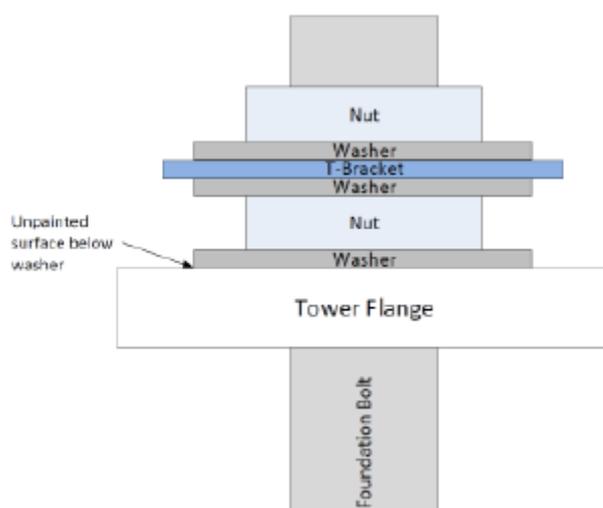


Fig.3 Esempio di ordine di montaggio – utilizzando la staffa a T

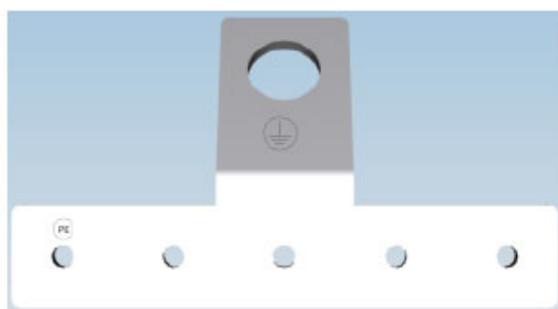


Fig.4 Esempio di staffa a T/PE Pad

Per garantire la conformità agli standard IEC, è necessario che almeno due collegamenti di cavi in rame grezzo da 50 mm² provengano dall'anello di ancoraggio e siano instradati attraverso la fondazione e nel loro punto di terminazione finale:

1) Un cavo in rame nudo da 50 mm² da collegare dall'anello di ancoraggio a un capocorda a parete della torre o a una staffa a T installata sulla flangia della torre, in quanto la torre è il

percorso di messa a terra principale della corrente di fulmine. Se si utilizza la staffa a T, la vernice deve essere rimossa dalla flangia della torre sotto la rondella.



Fig.5 Illustrazione della vernice da rimuovere sulla flangia della torre sotto la rondella.

2) Un cavo in rame nudo da 50 mm² da collegare dall'anello di ancoraggio al terminale di terra principale (MET). Questo cavo è il collegamento di terra di protezione (PE) del sistema di messa a terra.

La Figura 6 sottostante è un esempio di un progetto di fondazione per una turbina eolica con il trasformatore MW installato su una piattaforma all'interno della torre o nella navicella e dove viene utilizzata la staffa a T.

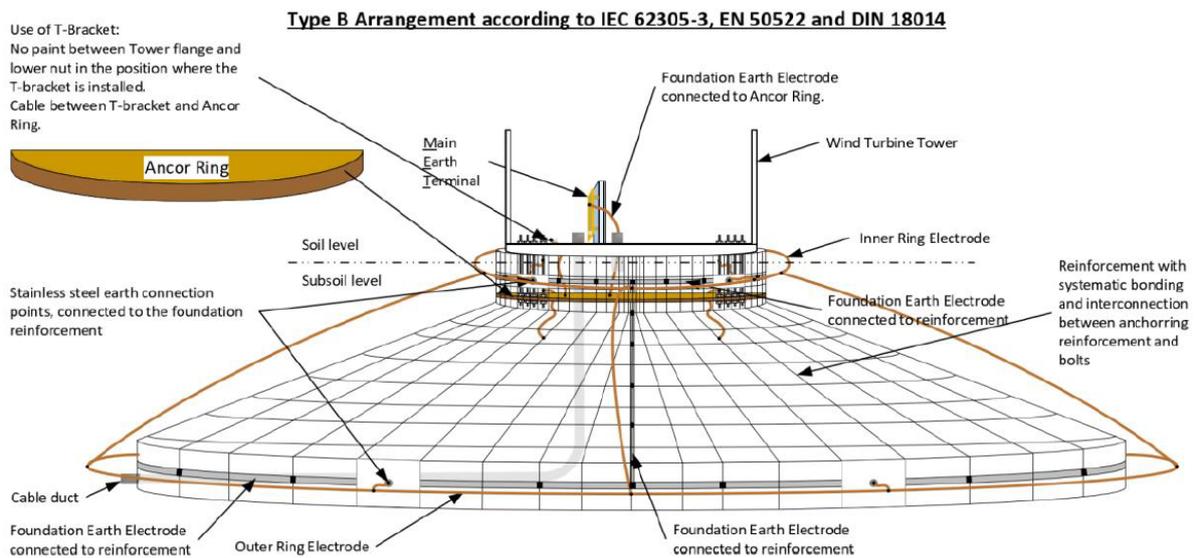


Fig.6 Messa a Terra con staffa a T

La Figura 7 sottostante è un esempio di un progetto di fondazione per una turbina eolica con il trasformatore MW installato su una piattaforma all'interno della torre o nella navicella e senza utilizzare la staffa a T.

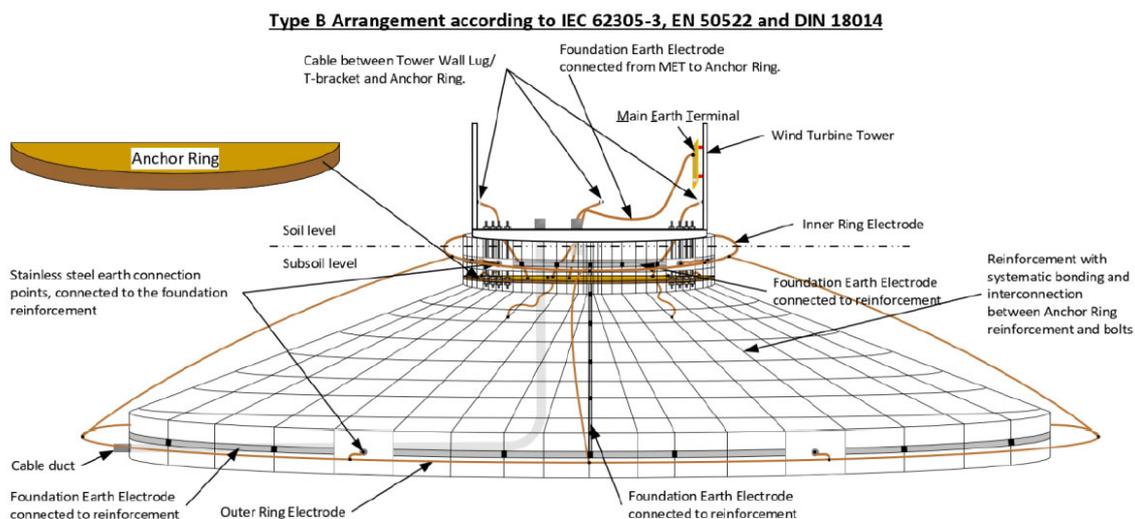


Fig.7 Messa a Terra senza staffa a T

Il sistema di messa a terra a stella degli avvolgimenti BT del trasformatore deve essere collegato al sistema di messa a terra dell'aerogeneratore mediante un conduttore PE (protective earth) che deve essere collegato ai PE Pad o al MET nella torre.

Il sistema di messa a terra nel sistema a bassa tensione dell'aerogeneratore è conforme alla norma IEC 60364-1 ED 5.0:2005.

L'area della sezione trasversale del conduttore PE deve essere conforme alla norma IEC 60364-5-54:2011 Impianti elettrici a bassa tensione - Parte 5-54: Selezione e installazione di apparecchiature elettriche - Disposizioni di messa a terra e conduttori di protezione.

Secondo la norma IEC 61400-24:2019, le seguenti informazioni specifiche del sito devono essere valutate e documentate con immagini e misurazioni minime, durante la costruzione della fondazione, al fine di confermare la progettazione del sistema di messa a terra:

- resistività del suolo
- corrente di guasto a terra
- tempo di eliminazione del guasto a terra
- calcoli
- tensione di passo e di contatto

A seconda della resistività del suolo specifica del sito misurata, l'elettrodo o gli elettrodi di terra ad anello devono essere determinati di conseguenza. Se la lunghezza dell'impianto di messa a terra è insufficiente, possono essere necessari ulteriori elettrodi di terra.

Per ridurre il rischio di fulminazione diretta nei cavi HV posati nel terreno e per ridurre l'induzione di fulmini nei cavi, nonché per migliorare il sistema di messa a terra del parco globale, SGRE consiglia di installare ulteriori cavi in rame nudo sopra i percorsi dei cavi di almeno 50 [mm²].

▪ **Specifiche Tecniche:**

	Rumorosità	Cos phi	Range di tensione	di Frequenza	Tensione	Frequenza	Velocità vento min e max
Aerogeneratore in progetto	106dB	0,9	0,195;1,12 Un	+3%Fn	690V	50Hz	3-25 m/s

Tab.1- Specifiche tecniche Aerogeneratore in progetto

3.2 CAVIDOTTI IN MT INTERNO ALL'IMPIANTO

L'energia prodotta dagli aerogeneratori verrà processata dal trasformatore interno all'aerogeneratore e trasferita alla cabina di raccolta tramite cavidotto a 30kV.

La figura n.8 che segue descrive graficamente il percorso dei cavidotti interrati interni al parco fino alla cabina di raccolta.

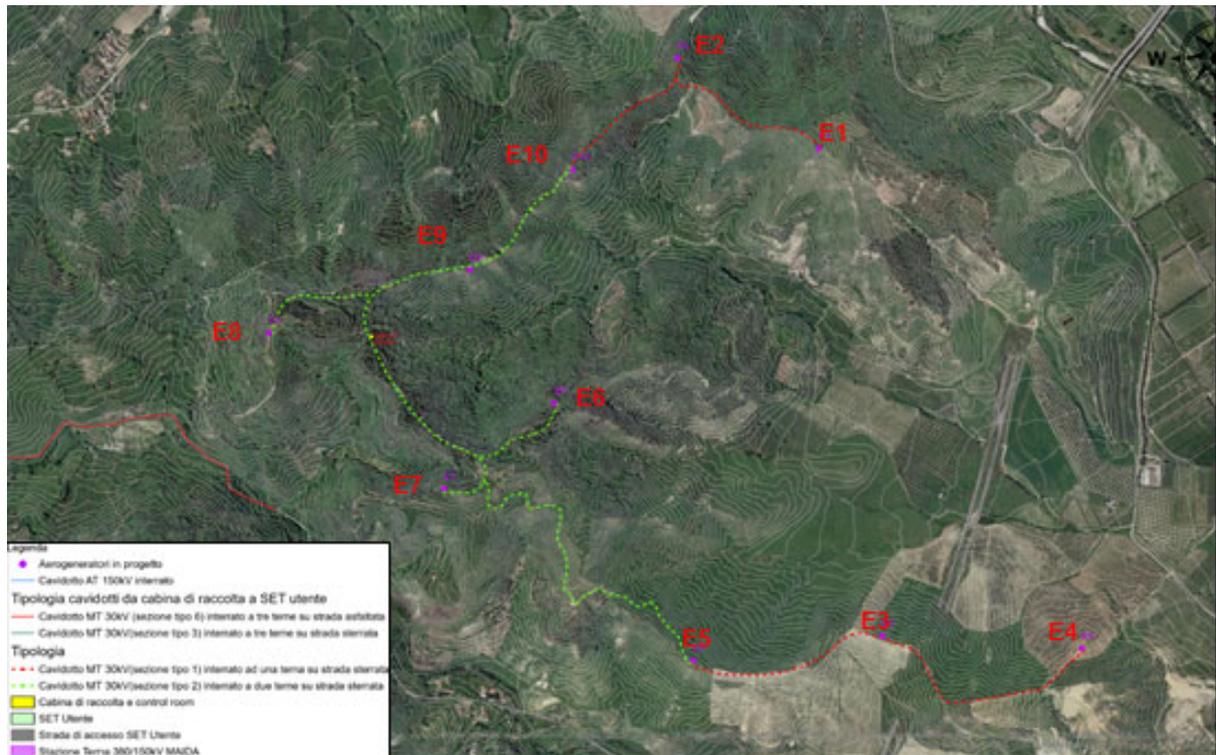


Fig.8- Percorso e tipologia cavidotti interni su ortofoto

Lo schema unifilare a blocchi di collegamento alla cabina di raccolta è riportato nella figura seguente :

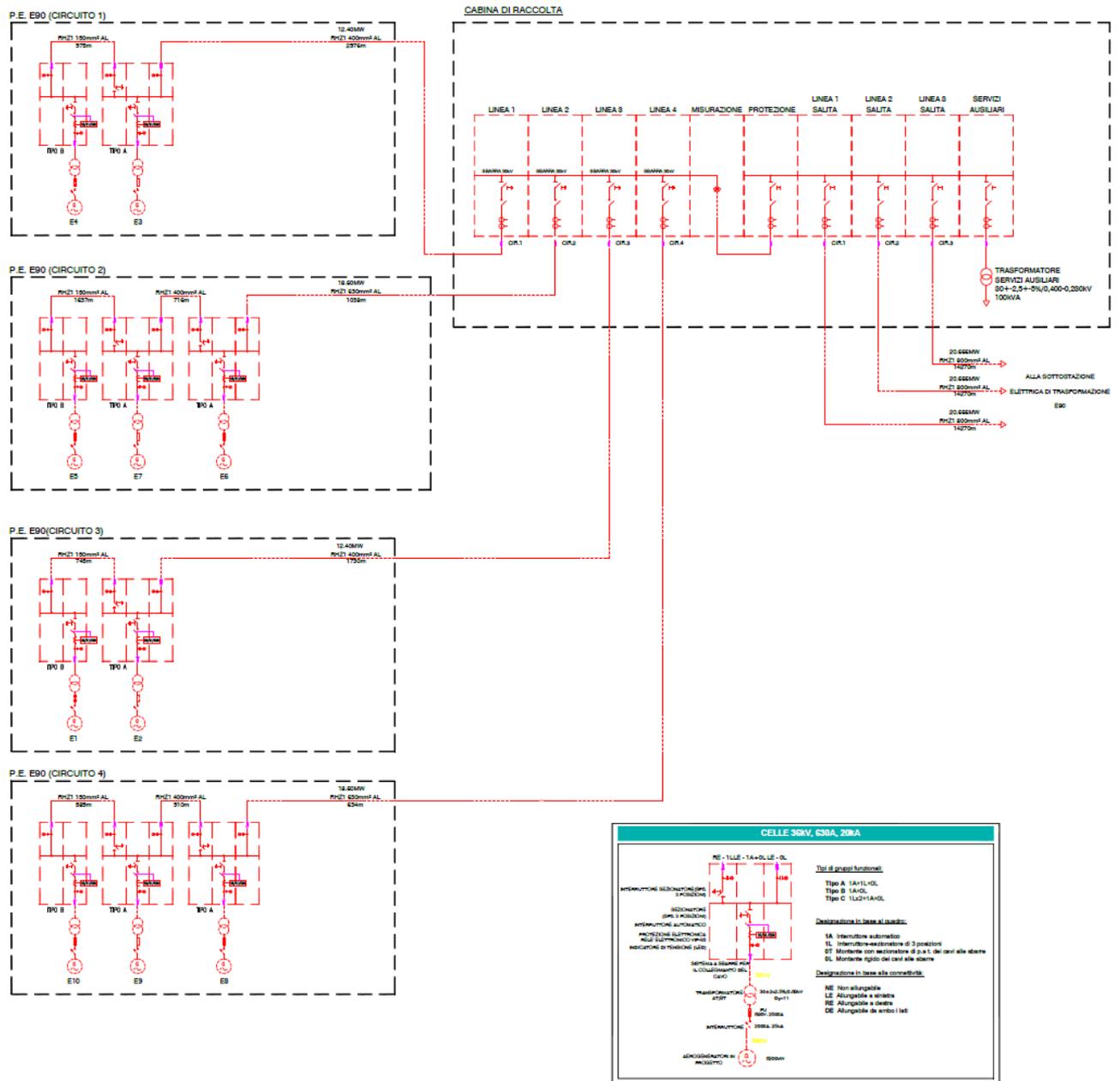


Fig.9-Schema unifilare a blocchi cavidotti MT dagli aerogeneratori alla cabina di raccolta

- Primo circuito cavo RHZ1

Primo Circuito	Aerogeneratori	Sezione conduttore(mm ²)	Lunghezza(m)
	E4-E3	150	975
	E3-cabina di raccolta	400	2976

Tab.2

- Secondo circuito cavo RHZ1

Secondo Circuito	Aerogeneratori	Sezione conduttore(mm ²)	Lunghezza(m)
	E5-E7	150	1637
	E7-E6	400	716
	E6-cabina di raccolta	630	1038

Tab.3

- Terzo circuito cavo RHZ1

Terzo Circuito	Aerogeneratori	Sezione conduttore(mm ²)	Lunghezza(m)
	E1-E2	150	745
	E2-cabina di raccolta	400	1730

Tab.4

- Quarto circuito cavo RHZ1

Quarto Circuito	Aerogeneratori	Sezione conduttore(mm ²)	Lunghezza(m)
	E10-E9	150	589
	E9-E8	400	910
	E8-cabina di raccolta	630	634

Tab.5

I cavi MT utilizzati per le linee elettriche interrato sono del tipo RHZ1 in alluminio con isolamento XLPE, rivestimento esterno in PE (qualità DMZ1), conformi alle norme CEI 20-13, HD 620.

I cavi previsti sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con U₀/U_m=18/30 kV e tensione massima U_m=36 kV.

Lungo il percorso del cavidotto interno all'impianto e del cavidotto di collegamento alla SSE sono state riscontrate interferenze con il reticolo fluviale esistente.

Di seguito si riportano le modalità di esecuzione degli attraversamenti e delle interferenze riscontrate, nonché le modalità proposte per la gestione di altre possibili interferenze:

- Interferenze con il reticolo fluviale esistente (da realizzarsi a mezzo di spingitubo), secondo le indicazioni degli Enti di competenza. Per gli attraversamenti dei ponti si stufferanno i cavi al cassone del ponte oppure si realizzerà un collegamento aereo in accordo con l'Ente gestore dell'attraversamento.
- interferenze con condotte metalliche (acquedotto, condotte di irrigazione, etc.), in sovrappasso o in sottopasso, in accordo alle Norme Tecniche applicabili e comunque secondo le indicazioni degli Enti proprietari delle condotte;
- attraversamento di linee elettriche interrato MT, in sovrappasso o in sottopasso a seconda della profondità di posa a cui si trovano le linee elettriche interferenti, e in accordo alle Norme Tecniche applicabili e comunque secondo le indicazioni degli Enti proprietari delle linee elettriche;
- attraversamento di linee di telecomunicazioni, in sovrappasso o in sottopasso a seconda della profondità di posa a cui si trovano le linee di telecomunicazioni

interferenti, e in accordo alle Norme Tecniche applicabili e comunque secondo le indicazioni degli Enti proprietari delle linee di telecomunicazioni;

- In riferimento alla Norma CEI 11-17, nel caso di incroci tra cavi di energia e cavi di telecomunicazioni, quando entrambi i cavi sono direttamente interrati, devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

1)il cavo di energia deve, di regola, essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione;

2)la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,30 m;

3)il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, con uno dei dispositivi descritti in 4.1.04 (tubazioni in acciaio zincato); detti dispositivi devono essere disposti simmetricamente rispetto all'altro cavo. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettata la distanza minima di 0,30 m, si deve applicare su entrambi i cavi la protezione suddetta.

3)Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare le prescrizioni sopraelencate.

Sempre in riferimento alla Norma CEI 11-17, nel caso di parallelismo:

1) i cavi di energia ed i cavi di telecomunicazione devono, di regola, essere posati alla maggiore possibile distanza tra loro; nel caso per es. di posa lungo la stessa strada, possibilmente ai lati opposti di questa. Ove, per giustificate esigenze tecniche il criterio di cui sopra non possa essere seguito, è ammesso posare i cavi vicini fra loro purché sia mantenuta, fra essi, una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m.

2)Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m, uno dei dispositivi di protezione descritti in 4.1.04 della Norma CEI 11-17 (tubazioni in acciaio zincato).

3)In ogni caso, le eventuali interferenze con le linee di telecomunicazione saranno gestite nel rispetto delle indicazioni e prescrizioni che il proprietario delle linee TLC riporterà nel relativo Nulla Osta, nonché secondo le indicazioni riportate nel Nulla Osta che sarà rilasciato dal Ministero dello Sviluppo Economico.

- attraversamento di condotte del gas, in sovrappasso o in sottopasso, in accordo alle Norme Tecniche applicabili e comunque secondo le indicazioni degli Enti proprietari delle condotte.

Eventuali parallelismi ed interferenze tra cavi elettrici e condotte del gas (con densità non superiore a 0.8, non drenate e con pressione massima di esercizio > 5 bar) verranno realizzati secondo quanto previsto dal DM 24/11/1984 o, comunque, secondo le modalità indicate dagli enti proprietari.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi elettrici e tubazioni convoglianti liquidi infiammabili.

Nel caso specifico di interferenza con condotta di metano, la distanza minima del cavidotto dovrà essere:

1)maggiore della profondità della generatrice superiore della condotta di metano, in caso di parallelismo

2)maggiore di 150 cm, in caso di incroci.

3.3 MODALITA' DI POSA DEI CAVI MT

Il cavidotto MT sarà interrato secondo le prescrizioni sulla modalità di posa dettate dalla norma CEI 11-17.

Il cavo tripolare o la terna di cavi unipolari, a seconda della scelta che verrà fatta in fase esecutiva, saranno direttamente interrati secondo gli schemi riportati sulla tavola E90_EL_T06 e E90_EL_T06.1.

La posa verrà eseguita ad una profondità minima di 1,10m su tracciati non asfaltati aumentata dello spessore del pacchetto stradale in caso di tracciati asfaltati; la larghezza dello scavo invece sarà variabile a seconda del numero di cavi presenti secondo gli schemi riportati di seguito (si riporta solo la posa a trifoglio, per ulteriori approfondimenti si rimanda alle tavole E90_EL_T06 e E90_EL_T06.1):

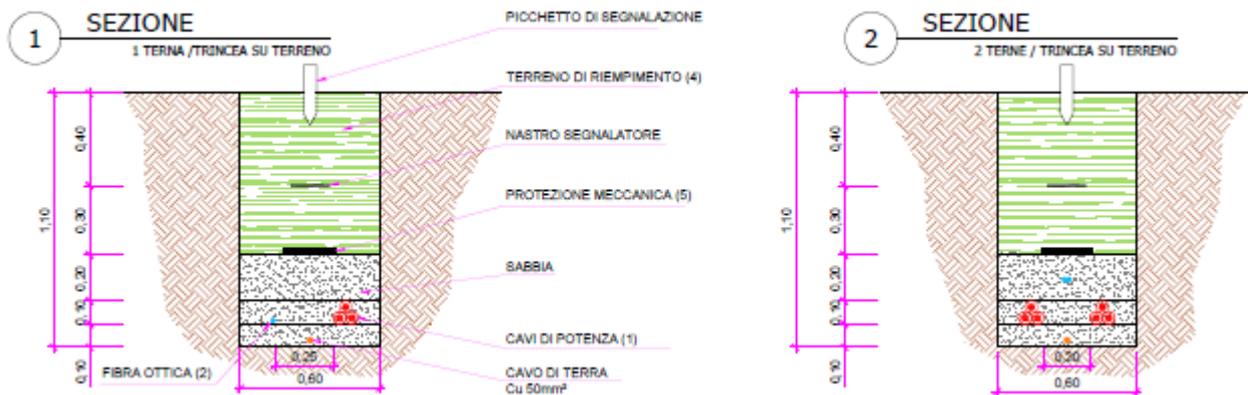


Fig.10-Tipologia posa a trifoglio cavi MT ad uno e due cavi su tracciati non asfaltati

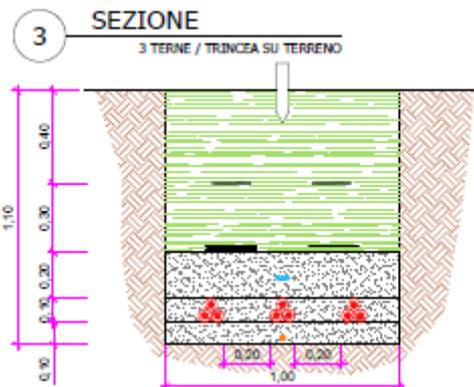


Fig.11-Tipologia posa a trifoglio cavi MT a tre cavi su tracciati non asfaltati

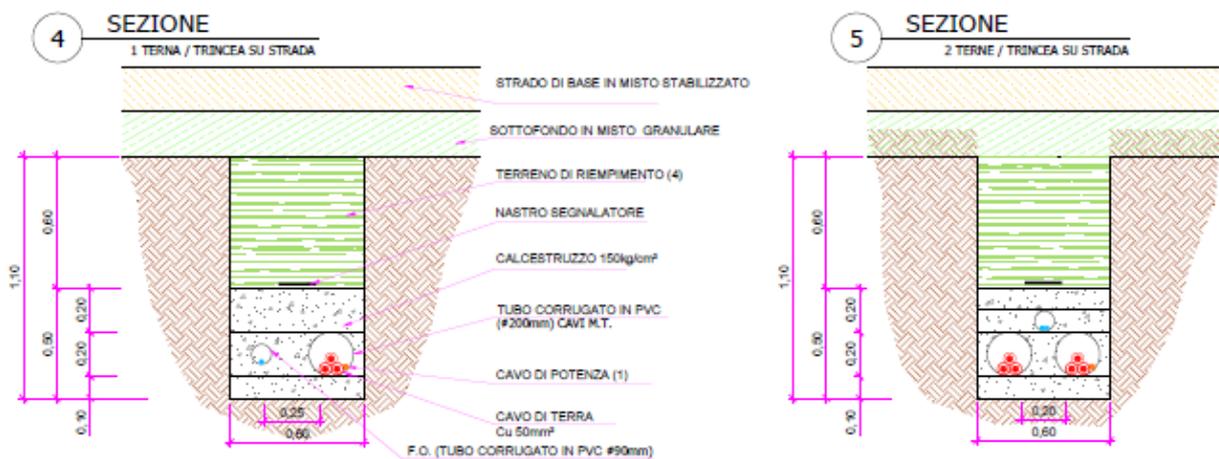


Fig.12-Tipologia posa a trifoglio cavi MT ad uno e due cavi su tracciato asfaltato

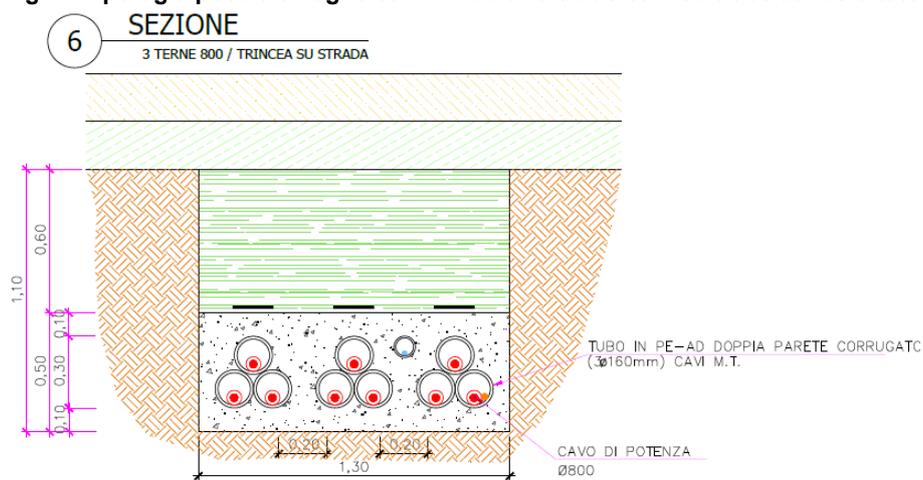


Fig.13-Tipologia posa a trifoglio cavi MT a tre cavi su tracciato asfaltato

La sequenza di posa dei vari materiali in caso di tracciati non asfaltati, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- Strato di sabbia di 10 cm;
- posa di tubo PE di diametro esterno 50 mm per inserimento di una linea in cavo di telecomunicazione (Fibra Ottica);
- cavi posati a trifoglio direttamente sullo strato di sabbia;
- ulteriore strato di sabbia per complessivi 40 cm;
- posa della lastra di protezione supplementare;
- riempimento con terreno di risulta dello scavo;
- nastro segnalatore
- riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 40cm;
- palina segnalatrice.

Lungo tutto lo scavo dei collegamenti tra gli aerogeneratori e tra questi e la cabina di raccolta sarà posata una corda in rame nudo di sezione 50 mm² per la messa a terra dell'impianto. La sequenza di posa dei vari materiali in caso di tracciati asfaltati, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- strato calcestruzzo non strutturale(magrone) di 10 cm;

- cavi posati a trifoglio e cavo di terra dentro un tubo corrugato in PVC di diametro 200mm direttamente sullo strato di magrone; per la configurazione a tre terne è prevista la suddivisione dei cavi in tubi corrugati del diametro di 160mm.
- posa di tubo PE di diametro esterno 50 mm per inserimento di una linea in cavo di telecomunicazione (Fibra Ottica);
- ulteriore strato di magrone per complessivi 40 cm; per la configurazione a tre terne questo strato di magrone è pari a 10cm;
- nastro segnalatore;
- riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 60cm;
- pacchetto stradale costituito da sottofondo in misto granulare, strato di base in misto stabilizzato a bitume e strato di usura in conglomerato bituminoso.

Lungo tutto lo scavo dei collegamenti tra gli aerogeneratori e tra questi e la cabina di raccolta sarà posata una corda in rame nudo di sezione 50 mm² per la messa a terra dell'impianto.

I quattro circuiti che costituiscono il cavidotto MT 30kV interrato confluiranno presso la cabina di raccolta che è posta nel comune di Borgia in località Timpone Sansone..

Per i tratti di cavidotto superiori alla lunghezza di cavo contenuto in una bobina, è necessario prevedere dei pozzetti quadrati con lato paria ad 1,80m, in cui i cavi vengono giuntati con appositi connettori riportati nella figura che segue. In occasione delle giunzioni sarà eseguita anche la messa a terra dell'impianto MT.

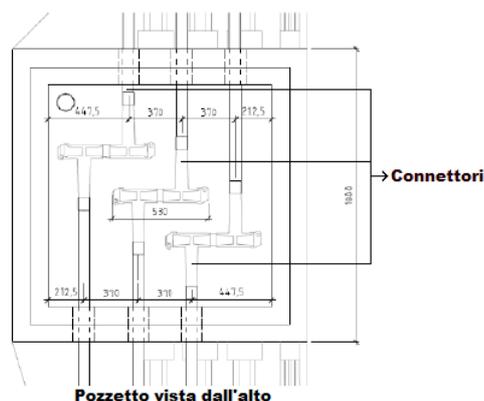


Fig.14-Pozzetto giunti cavidotto MT

3.4 EDIFICI ED IMPIANTI AREA CABINA DI RACCOLTA E CONTROL ROOM

La cabina di raccolta e la control room saranno inserite, all'interno di un a recinzione quadrata di lato L=15m che occupa un'area pari a 225mq.

L'area sarà recintata per mezzo di un muretto in calcestruzzo armato di altezza fuori terra pari ad H=1,20m e spessore s=0,30m sormontato da un'inferriata di altezza pari a 2 metri.

All'area si accederà tramite cancello automatico in ferro di altezza pari a H=3,2 metri e larghezza pari a L=3,5m.

Gli edifici che compongono l'area saranno poggiati su rispettive platee di fondazione ed avranno le seguenti dimensioni:

Edificio	Lunghezza	Larghezza	Altezza
Cabina di raccolta	8,08	2,48	3,25
Control room	6,08	2,48	3,27

Tab.6

Le pareti sia interne che esterne saranno rivestite con intonaco plastico ed il tetto sarà coibentato con guaina bituminosa e protetta dai raggi solari per mezzo di un rivestimento ultra riflettente.

L'armatura della struttura sarà collegata all'impianto di terra ed i locali saranno dotati di griglie di aerazione e porte dotate di serratura di sicurezza inter-bloccabile di dimensioni 120X250.

L'acqua meteoritica sarà raccolta per mezzo di tubi pluviali collegati alle griglie di raccolta del piazzale recintato.

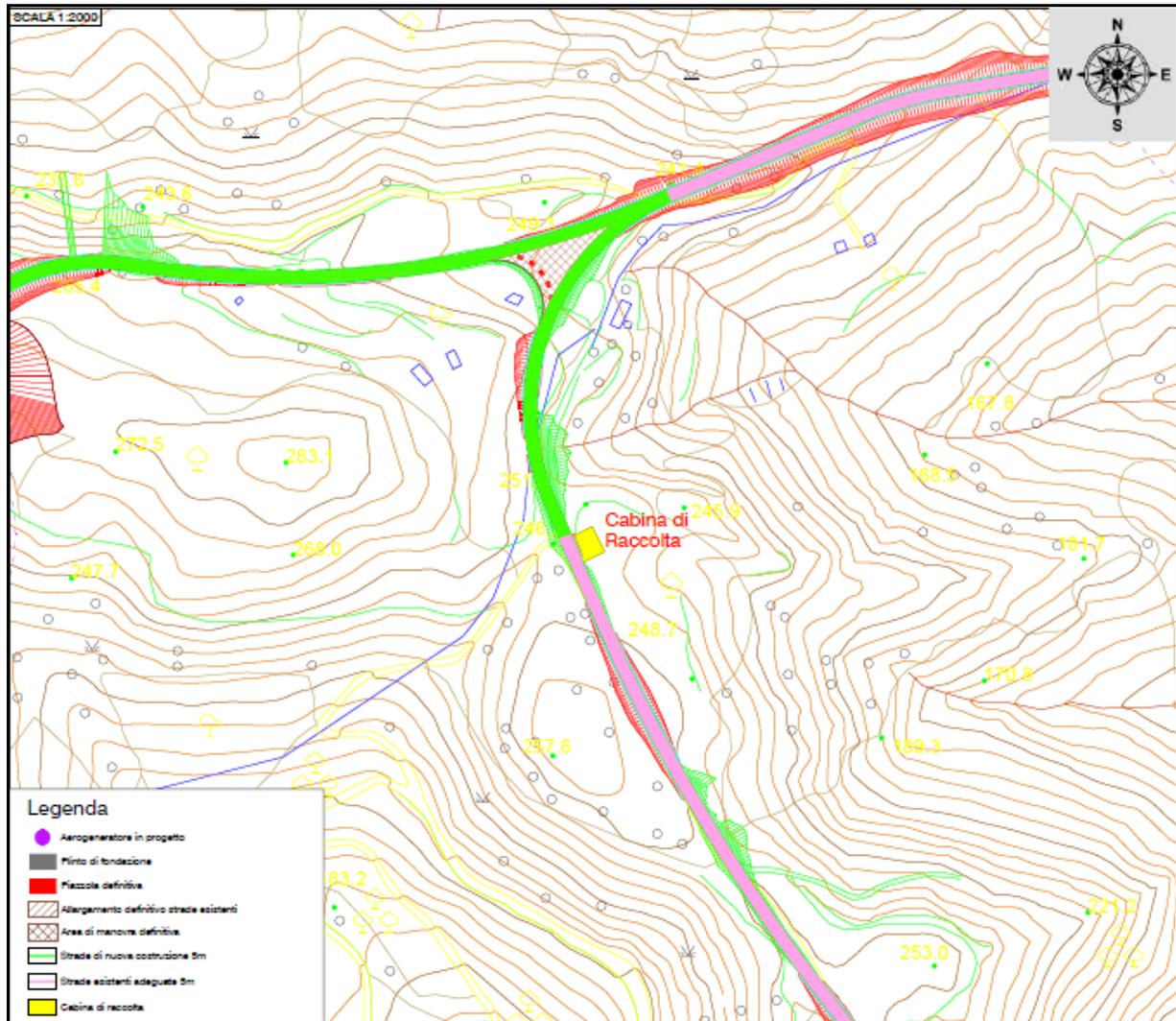


Fig.15-Area cabina di raccolta e control room

I particolari costruttivi della cabina di raccolta e della control room sono rappresentati sulla tavola E90_EL_T05 che è parte integrante di questo elaborato.

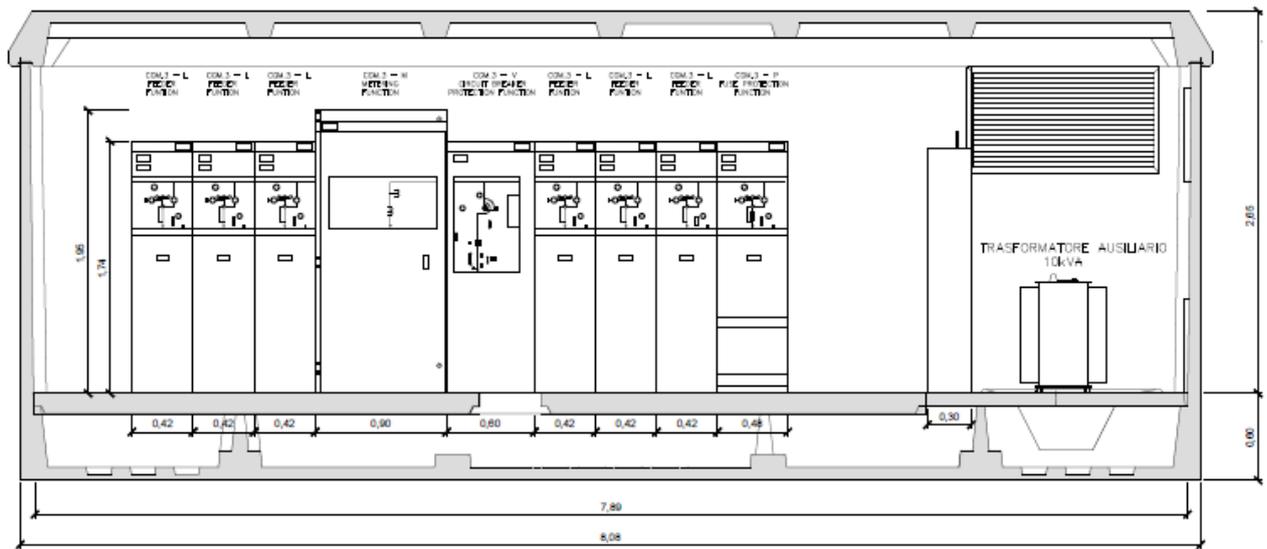
La cabina di raccolta sarà suddivisa nel modo seguente:

- 4 celle su cui arrivano i cavi MT, 3 celle di partenza cavi MT ed armadio interruttore;
- sala trasformatore per i servizi ausiliari.

La control room è organizzata internamente nel modo seguente:

- telecontrollo WTG;
- server collegato al telecontrollo;
- armadio di misurazione(contatore);
- armadio servizi ausiliari;

SEZIONE A-A CABINA DI RACCOLTA



PIANTA CABINA DI RACCOLTA

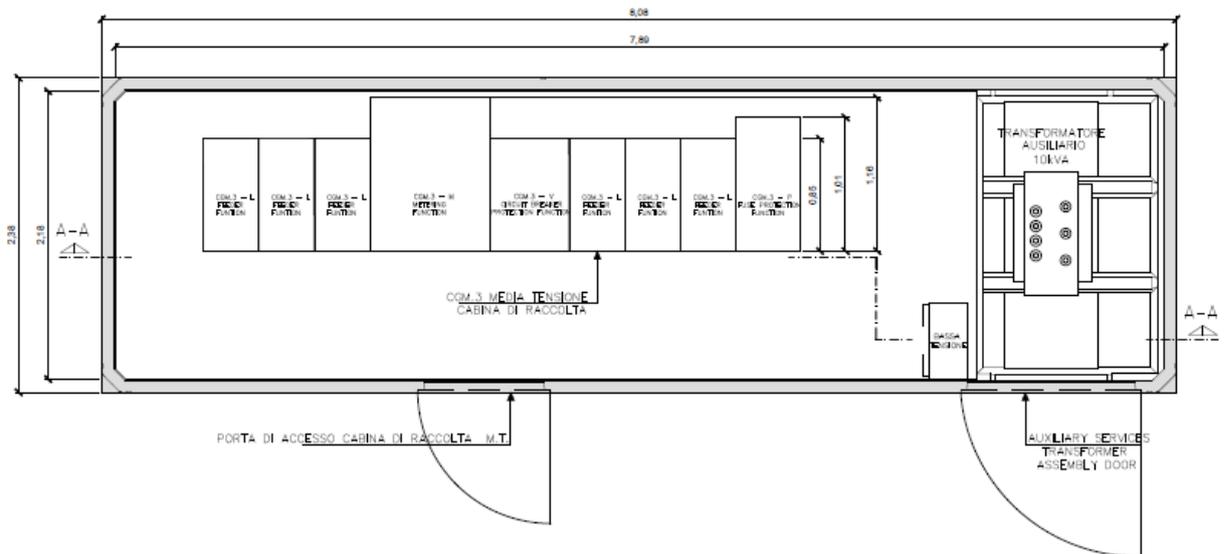
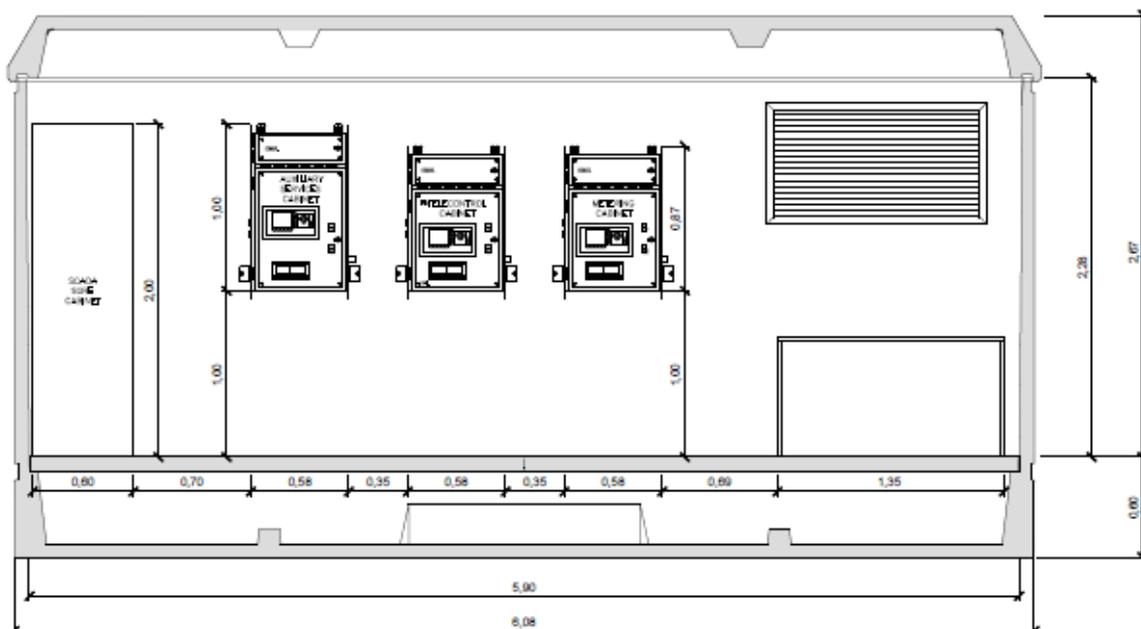


Fig.16-Particolari costruttivi cabina di raccolta

SEZIONE A-A CONTROL ROOM



PIANTA CONTROL ROOM

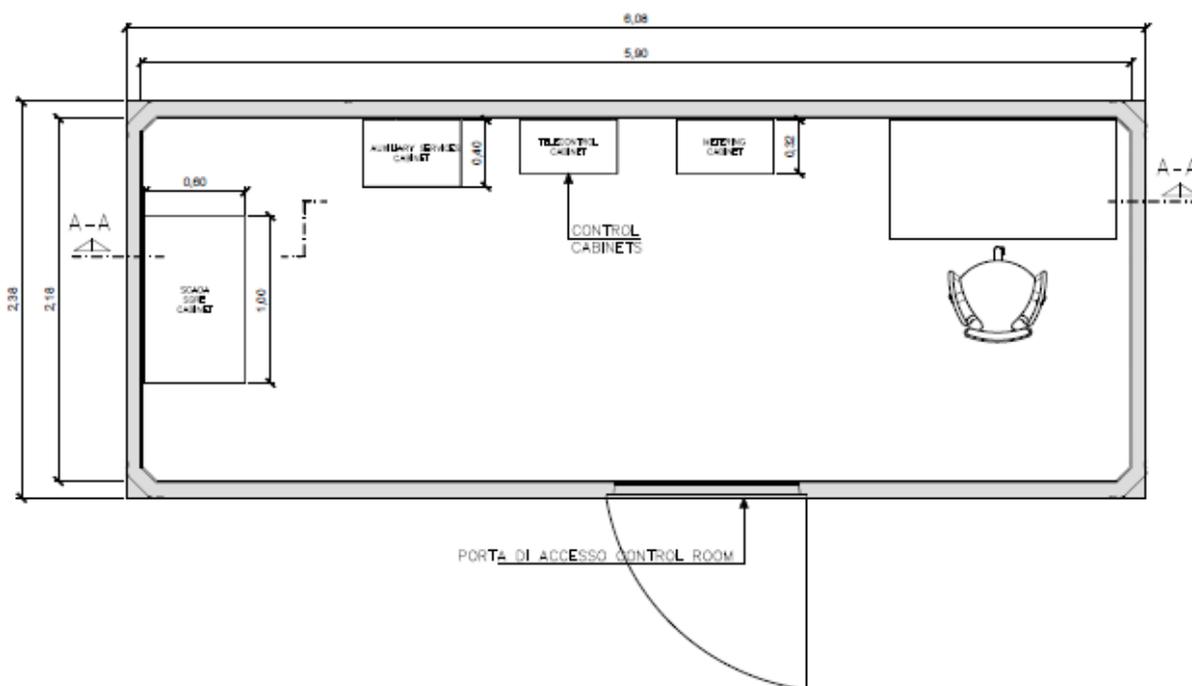


Fig.17-Particolari costruttivi control room

Tutta l'area recintata, sarà realizzata mediante la pulizia e lo spianamento ed asportazione se necessario del terreno vegetale, apposizione di materiale inerte per 20cm e finitura con stabilizzato per ulteriori 20cm costipati meccanicamente con rullo vibratore e sagomati secondo le pendenze di progetto.

In ogni caso al piazzale verranno date delle pendenze per permettere alle acque meteoritiche di confluire in apposite griglie di raccolta con cunetta il cui reticolo giunge presso il ricettore idraulico costituito dal fosso di drenaggio più vicino.

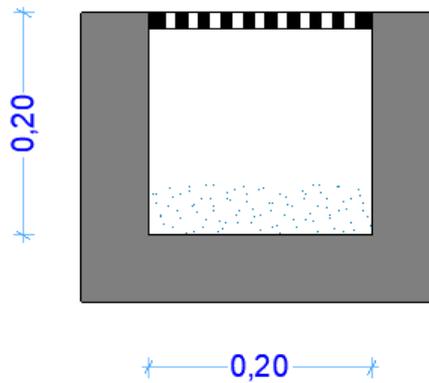


Fig.18-Tipico griglia di raccolta acque piovane

I particolari costruttivi della rete di drenaggio dell'area recintata sono riportati sulla tavola grafica E90_EL_T05 che è parte integrante di questo elaborato e di cui si riporta uno stralcio nella figura n.19.

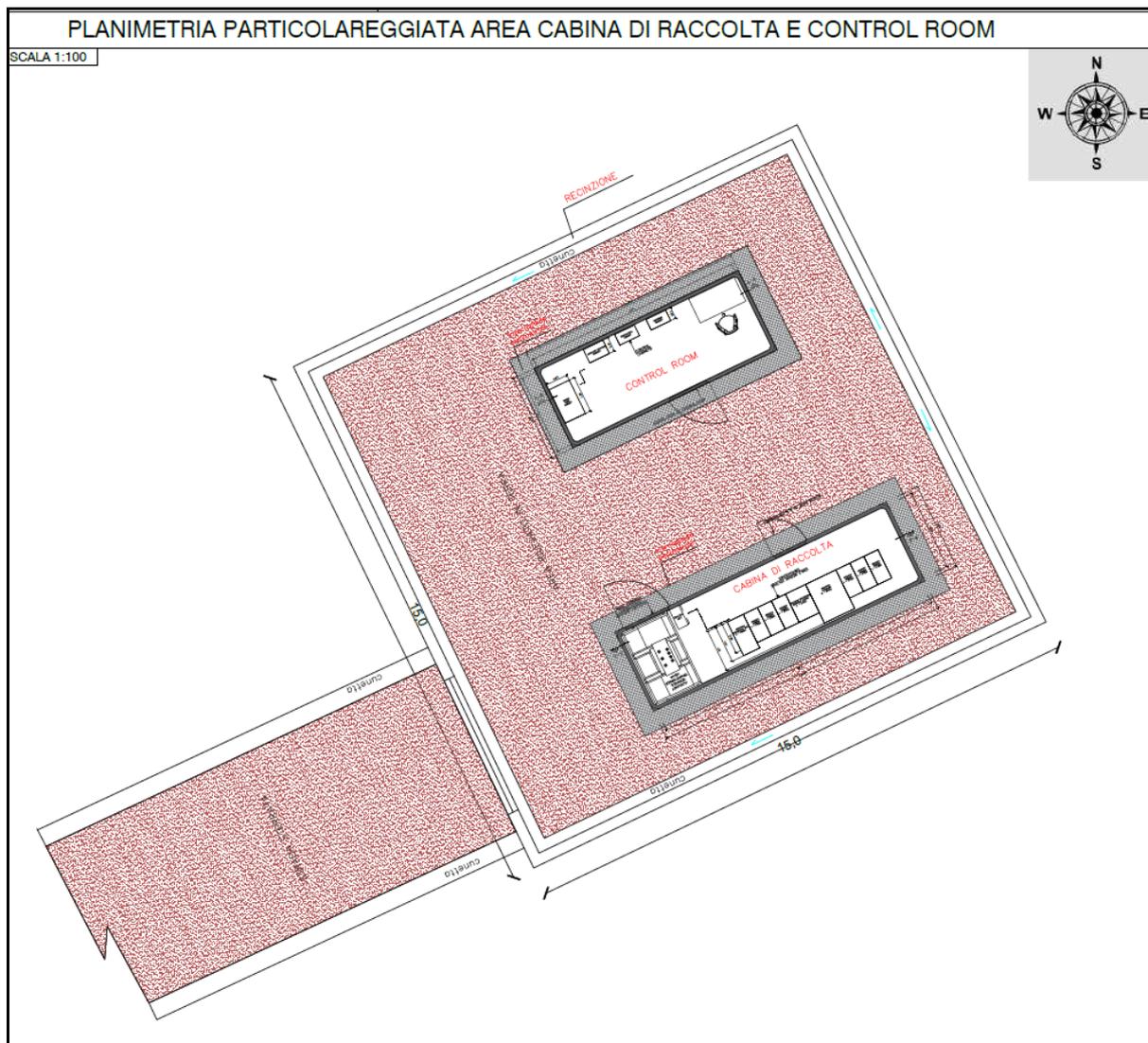


Fig.19-Planimetria area cabina di raccolta e control room

Sulle aree dove saranno edificati i locali cabina di raccolta e control room sarà predisposto con uno scavo di sbancamento per un'altezza di circa 60/70 cm necessario ad eliminare il terreno vegetale presente, stendimento di uno strato di magrone per permettere la realizzazione delle fondazioni.

Le fondazioni saranno realizzate con platea in calcestruzzo Rck 300 dello spessore di 25 cm, armata e cordoli perimetrali in c.a. armati dell'altezza netta di 100 cm. Su questa struttura di fondazione saranno appoggiate le strutture prefabbricate.

Le cabine, in cemento armato vibrato, sono realizzate in versione "monobox" o in versione "pannolare" a seconda della disponibilità e delle decisioni che verranno prese in fase esecutiva.

Relativamente ai monobox, la progettazione strutturale ed il grado di finitura sono tali da soddisfare i severi standard qualitativi richiesti da ENEL secondo le più recenti Specifiche Tecniche DG2061 del Settembre 2021. Il particolare sistema costruttivo inoltre, consente la movimentazione delle cabine "arredate", cioè complete delle apparecchiature elettromeccaniche, limitando onerose lavorazioni in opera per montaggi e cablaggi.

▪ **Impianto elettrico cabina di raccolta e control room:**

La cabina elettrica è servita da impianti elettrici ausiliari con tensione di 400/230 V, alimentati da trasformatori dedicati.

Tutte le linee partiranno dal quadro ausiliari completo di tutte le apparecchiature di protezione e comando, interruttori magnetotermici e magnetotermici-differenziali ad alta sensibilità per la protezione contro i contatti indiretti.

Le linee di potenza raggiungeranno le singole utenze costituite da corpi illuminanti o da prese di tipo normale a poli protetti o di tipo interbloccato, monofase o trifase;

Parallelamente alle linee di potenza saranno posati i conduttori di protezione giallo- verdi che collegheranno le singole utenze ai nodi collettori di terra ubicati nei quadri o nelle loro vicinanze realizzati con barra 30x3 mm, collegati all'impianto di terra della cabina.

▪ **Impianto videosorveglianza cabina di raccolta e control room:**

Le cabine saranno dotate di impianto antintrusione costituito da una centralina a microprocessore con linea antimanomissione, alimentatore, batterie ermetiche e ripetitore telefonico, collegata a rilevatori a doppia tecnologia con sensori a microonde e infrarossi installati a parete all'interno dei locali tecnici.

L'impianto sarà dotato di chiave di prossimità per attivazione e disattivazione.

L'area recintata sarà inoltre dotata di sistema di videosorveglianza con registrazione degli eventi, costituito dalle seguenti componenti:

1)N. 5 Telecamere fisse ad altissima risoluzione con sistema ad infrarossi.

2)Videoregistratore digitale a 16 ingressi con HDD da 500 Gb e gestione indirizzo IP statico/dinamico.

▪ **Illuminazione esterna**

L'illuminazione esterna sarà realizzata con proiettori simmetrici in Classe II equipaggiati con lampade da 250 W, ed installati a coppie, con l'ausilio di opportuna staffa su pali in PVC di altezza f.t. pari a 5,4 m.

La connessione elettrica al quadro ausiliari installato all'interno dei locali tecnici avverrà tramite cavi FG7OR 4x2,5 mmq, installati all'interno di cavidotti interrati in PVC (nel piazzale interno) e pozzetti rompi tratta di dimensioni 40x40 cm. I cavidotti saranno interrati, ad una profondità di 80 cm dal piano stradale, posati su letto di sabbia e quindi ricoperti con sabbia per uno spessore medio di 30 cm. Successivamente avverrà il rinterro con materiale vagliato rinveniente dagli stessi scavi. La finitura superficiale sarà quella del piazzale esterno in terra.

▪ **Impianto rilevazione fumi e antincendio**

L'impianto avrà la funzione di rilevare e segnalare un eventuale incendio nel minor tempo possibile e fornirà i presidi di primo intervento; sarà costituito da:

1)Rivelatori puntiformi di fumo per cabina (rivelano l'incendio e trasmettono automaticamente l'allarme alla centrale di controllo e di segnalazione);

2)Centrale di controllo e di segnalazione (consente di avere il controllo globale sul funzionamento dell'impianto, riceve il segnale di allarme ed aziona i segnalatori acustici di allarme).

3)Segnalatori acustici-luminosi di allarme (diffondono sia acusticamente sia visivamente il segnale di allarme ricevuto dalla centrale di segnalazione)

4)Estintori a CO2 per il primo intervento.

▪ **Impianto smaltimento acque meteoriche**

Si prevede la realizzazione di un impianto di raccolta delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici impermeabili dell'area recintata costituite essenzialmente dai marciapiedi di larghezza un metro intorno alle cabine e di smaltimento delle stesse secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Le acque meteoriche ricadenti sul fabbricato saranno riversate sul marciapiede e raccolte da sistema di caditoie e quindi convogliate, con tubazioni interrate con pendenza minima dell'1%, verso le cunette perimetrali collegate al ricettore naturale più vicino che in questo caso è rappresentato dal fosso di drenaggio più vicino (si veda tavola E90_EL_T05).

3.5 CAVIDOTTO MT 30kV DI COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

Per convogliare l'energia dalla cabina di raccolta alla stazione di trasformazione verrà realizzato un cavidotto in MT interrato secondo le modalità previste nello schema riportato in figura n.13.

Il cavidotto di lunghezza 14,27Km, segue il tracciato indicato sulle tavole E90_CIV_T04 e E90_CIV_T06 sarà interrato nella sezione stradale delle Strade Provinciali e comunali che congiungono loc. Timpone Sansone alla stazione di trasformazione lato utente in località Piani del Carrà di Maida da cui verrà realizzato l'elettrodotta di connessione alla centrale elettrica Terna di nuova realizzazione in prossimità della stazione di trasformazione.

Il Percorso del cavidotto si sviluppa su trade esistenti asfaltate o sterrate e non interessa aree ad uso agricolo o aree piantumate.

Per rendere la trattazione il più completa possibile si riporta di seguito l'ortofoto tratta dalle tavole grafiche E90_CIV_T04 in cui si riporta la distinzione dei tratti di cavidotto su strada asfaltata e su strada sterrata distinti rispettivamente dal colore rosso e dal colore verde.

L'interesse principale ricade sulle aree sterrate che interessano il primo tratto del cavidotto dalla cabina di raccolta alla SP172 di lunghezza pari a 978 metri.

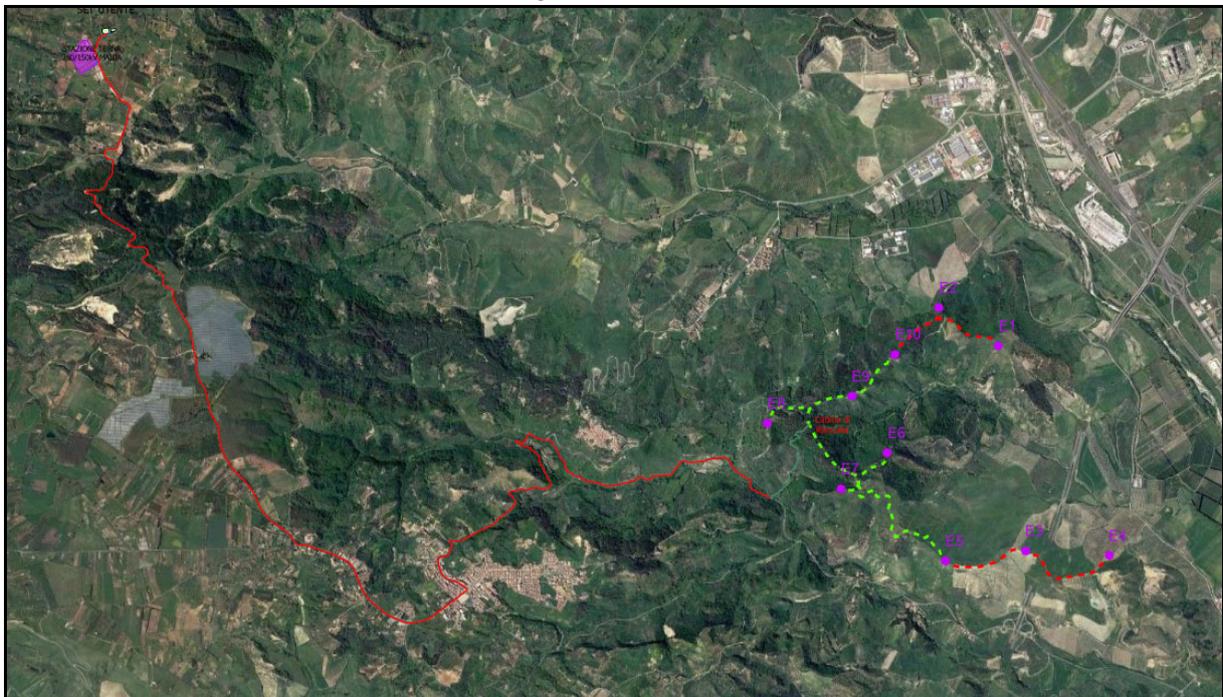


Fig. 20 Ortofoto percorso cavidotto-distinzione sterrato/asfalto

- Cavidotto MT 30kV(sezione tipo 3) interrato a 3 terne su strada sterrata
- Cavidotto MT 30kV(sezione tipo 6) interrato a 3 terne su strada asfaltata

Le stratigrafie presenti sono costituite da arenarie e sabbie. Il tracciato del cavidotto incontra sette interferenze fluviali che saranno superate per mezzo di TOC.

3.6 CAVIDOTTO AT

Il collegamento in antenna a 150kV sulla sezione 150kV della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150kV denominata "Maida", sarà realizzato mediante una linea interrata composta da una terna di cavi a 150kV in alluminio con isolamento in XLPE (ARE4HH5E 87/150 kV) di sezione pari a 1600 mm², per una lunghezza pari a circa 397m.

Il collegamento degli schermi dei cavi AT sarà gestito con metodo single point bonding, isolati da terra tramite scaricatore di sovratensione lato utente, e collegati alla rete di terra lato Terna.

Inoltre verrà posato, parallelamente ai conduttori AT, il cavo di collegamento equipotenziale (tra la rete di terra di stazione e la rete di terra lato Terna) della sezione di 240 mm².

3.6.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- sistema elettrico 3 fasi – c.a.;
- frequenza 50 Hz;
- tensione nominale 150kV;
- tensione massima U_m 170 kV;
- categoria sistema A;
- Tensione di isolamento del cavo $U_0=150KV$;
- massima temperatura di esercizio 90°C;
- massima temperatura di cortocircuito è di 250°C;

I cavi in progetto, con isolamento in XLPE e conduttore in alluminio di sezione pari a 1600 mm², sono formati secondo il seguente schema costruttivo (tabella tecnica TERNA UX LK101):

- Conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio;
- Schermo semiconduttore;
- Isolante costituito da uno strato di polietilene reticolato estruso insieme ai due strati semiconduttivi;
- Schermo semiconduttore;
- Dispositivo di tamponamento longitudinale dell'acqua;
- Schermo metallico, in piombo o alluminio, o a fili di rame ricotto o a fili di alluminio non stagnati opportunamente tamponati, o in una loro combinazione e deve contribuire ad assicurare la protezione meccanica del cavo, assicurare la tenuta ermetica radiale, consentire il passaggio delle correnti corto circuito;
- Rivestimento protettivo esterno costituito da una guaina di PE nera e grafitata.



Fig.21 Sezione cavo XLPE AT

La sequenza di posa dei vari materiali in caso di tracciati asfaltati, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- strato calcestruzzo non strutturale(magrone) di 10 cm;
- cavi posati a trifoglio e cavo di terra dentro un tubo corrugato in PVC di diametro 200mm direttamente sullo strato di magrone;
- posa di tre tubi PE di diametro esterno 50 mm per inserimento di una linea in cavo di telecomunicazione (Fibra Ottica);
- ulteriore strato di magrone per complessivi 50 cm;
- protezione con tegolo in c.a.v.;
- riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 10cm;
- rete in pvc;
- ulteriore rinterro con materiale di risulta dello scavo per 50cm;
- nastro segnalatore;
- rinterro finale con materiale di risulta dello scavo per 40cm;
- pacchetto stradale costituito da sottofondo in misto granulare, strato di base in misto stabilizzato a bitume e strato di usura in conglomerato bituminoso.

15

SEZIONE

1 TERNA / TRINCEA SU STRADA

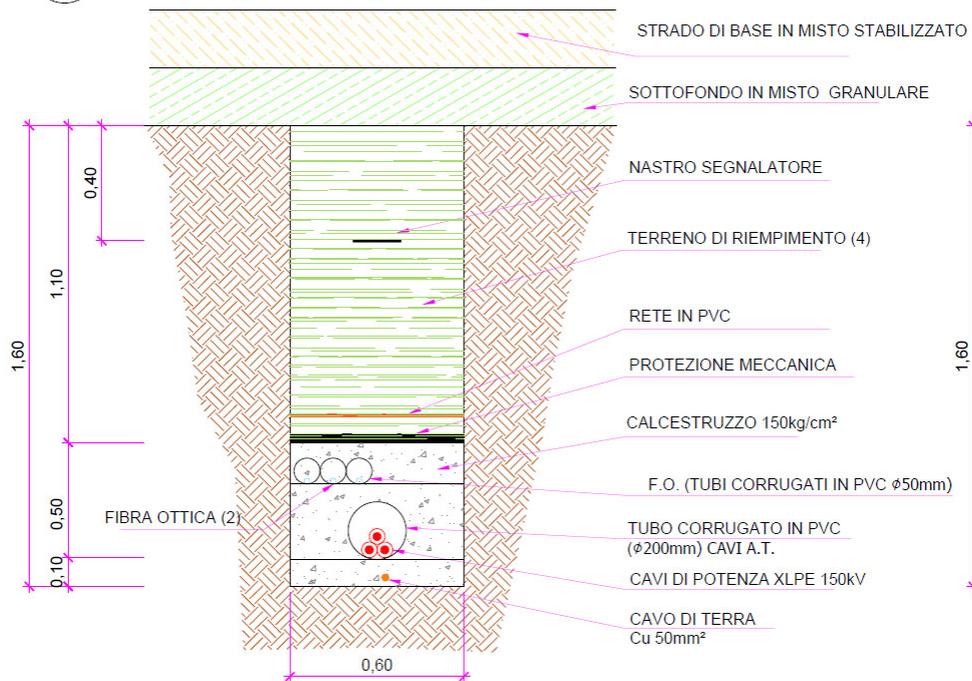


Fig.22-Stralcio tavola EL_T07-Stratigrafia posa cavo AT

3.7 STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

La stazione elettrica di trasformazione è ubicata nel territorio del comune di Maida in località Piani del Carrà, su di un'area agricola.

L'area occupata dalla stazione di trasformazione e dalla viabilità perimetrale è pari a circa 8104mq. Tale area è condivisa con altri produttori secondo la seguente ripartizione:

- | | |
|--|-----------|
| ▪ SET utente Impianto eolico E90 | A= 1780mq |
| ▪ SET produttore n.2 | A= 1421mq |
| ▪ SET produttore n.3 | A= 1220mq |
| ▪ Area comune produttori | A= 808mq |
| ▪ Area occupata dalla strada perimetrale | A= 2875mq |

In particolare nella scelta dell'area della stazione di trasformazione è stata effettuata in considerazione:

- della riduzione dell'impatto ambientale delle opere da realizzare;
- dell'utilizzazione dei terreni che consentano una ottimizzazione dell'area in funzione dell'orografia del terreno, della necessità di ridurre al minimo i movimenti terra per i livellamenti e della necessità di ridurre al minimo le eventuali difficoltà di accesso.

La Stazione 150/30kV E90 (62,0MW) è così equipaggiata:

- n. 1 TR 150/30 kV con potenza di 75 MVA con raffreddamento tipo ONAN-ONAF;
- n. 1 terna di scaricatori di sovratensione a ossido di zinco completi di contascariche;
- n. 1 terna di trasformatori di tensione induttivi isolati in SF6 a n.4 secondari (misure) con isolatori in silicone.

RS1 : 10VA cl.0,2 UTF

RS2 : 15VA cl.0,2 UTF

RS3: 30VA 5P20

RS4: 30VA 5P20

- n. 1 interruttore tripolare isolato in SF6 equipaggiato con un comando a molla;
- n. 1 sezionatore di linea tripolare rotativo, orizzontale con comando delle lame di linea motorizzato e comando delle lame di terra manuale;
- n. 1 terna di trasformatori di tensione induttivi isolati in SF6 a n.4 secondari (misure e protezioni) con isolatori in silicone.

RS1 : 10VA cl.0,2 UTF

RS2 : 10VA cl.0,2 UTF

RS3 : 50VA cl.3P

RS4 : 50VA cl.3P

Le principali caratteristiche elettriche sono:

- Tensione Nominale: 150 kV
- Tensione massima: 170 kV
- Minima distanza d'isolamento: 25 mm/kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale stallo AT: 1600 A
- Tensione nominale circuiti voltmetrici: 100V
- Corrente nominale circuiti amperometrici: 5 A
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.c.: 110 V
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.a.: 230/400 V

Ubicazione ed accessi:

Le nuova stazione utente a 150/30 kV è ubicata in adiacenza al Collettore (parte comune della Stazione (si veda figura n.23 che segue).

Alla stazione utente si accederà tramite la strada sterrata privata e la realizzazione di una nuova strada.

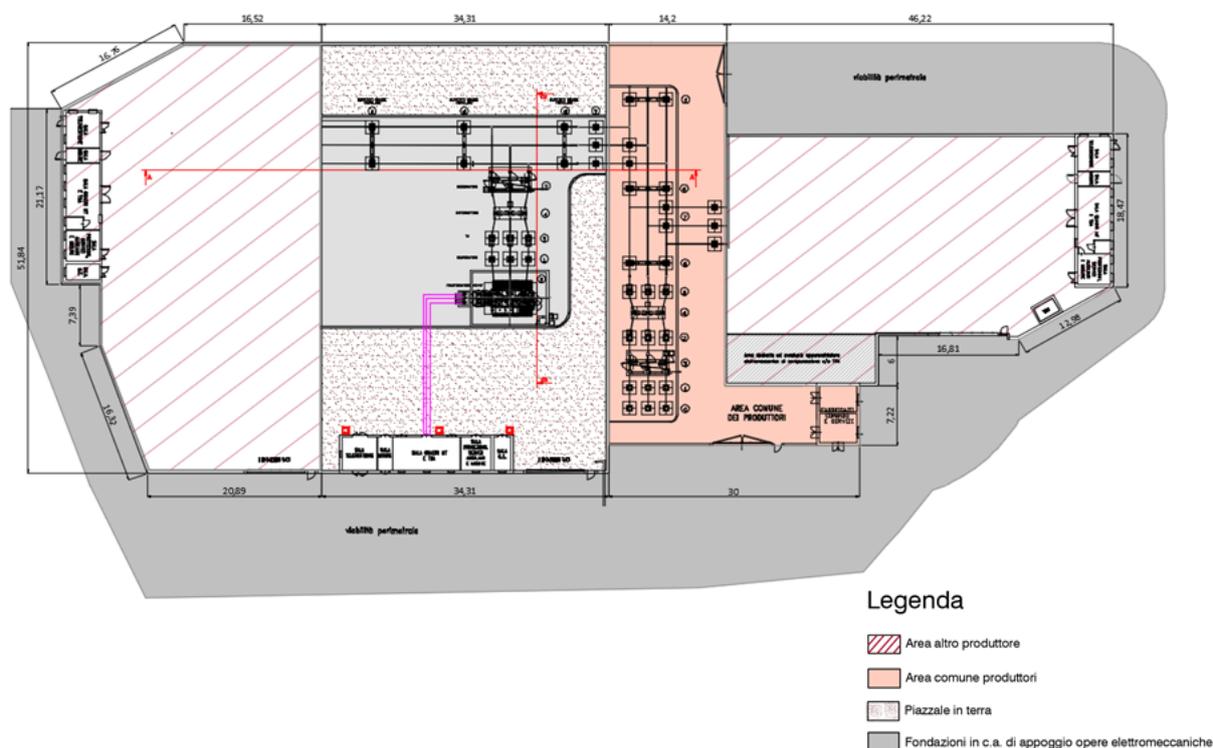


Fig.23-Planimetria stazione elettrica di trasformazione-Suddivisione parte comune ed area produttori

Servizi Ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) delle nuove stazioni elettriche 150/30 kV saranno alimentati da un trasformatore MT/BT in grado di alimentare tutte le utenze della stazione, ovvero, in caso di mancanza della sorgente alternata, un gruppo elettrogeno in grado di alimentare le utenze essenziali della stazione.

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente continua sarà previsto un sistema di alimentazione tramite complesso raddrizzatore/batteria.

Dal sistema raddrizzatore/batteria sarà inoltre derivato un inverter con uscita in tensione con sinusoidale pura che sarà utilizzato per alimentare i carichi in corrente alternata del sistema di controllo della stazione elettrica di trasformazione (Sistema SCADA di stazione, Routers forniti da terzi, Sistema WTG SCADA fornito da terzi).

In caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria assicurerà il corretto funzionamento dei circuiti alimentati (circuiti a corrente continua e circuiti a 230Vac 50Hz derivati dall'Inverter) per il tempo necessario affinché il personale di manutenzione possa intervenire, comunque per un tempo non inferiore a 3 ore.

In estrema sintesi lo schema di alimentazione dei S.A. in c.a. prevede:

- Trasformatore MT/BT con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto e dei carichi previsti;
- Scomparto MT sul quadro MT per la derivazione della linea di alimentazione del trasformatore MT/BT;
- Quadro BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente alternata
- Quadro BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua
- Raddrizzatore/carica batterie con relativo pacco batterie stazionarie

L'alimentazione dei S.A. in c.c. sarà a 110 V con il campo di variazione compreso tra +10%/-15%. Il raddrizzatore/carica batterie verrà dimensionato per erogare complessivamente la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria (sia di conservazione che rapida); la batteria assicurerà la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 3 ore. Le batterie saranno di tipo ermetico, i raddrizzatori saranno adatti a prevedere il funzionamento in:

- "carica in tampone" con tensione regolabile 110÷120 V;
- "carica rapida" con tensione regolabile 120÷125 V;

In generale, per i circuiti di alimentazione in c.c. e c.a., per i raddrizzatori e le batterie valgono i requisiti specificati al paragrafo 9.2 della norma CEI 99-2 (CEI EN 61936-1).

Impianto videosorveglianza:

Le cabine saranno dotate di impianto antintrusione costituito da una centralina a microprocessore con linea antimanomissione, alimentatore, batterie ermetiche e ripetitore telefonico, collegata a rilevatori a doppia tecnologia con sensori a microonde e infrarossi installati a parete all'interno dei locali tecnici.

L'impianto sarà dotato di chiave di prossimità per attivazione e disattivazione.

L'area recintata sarà inoltre dotata di sistema di videosorveglianza con registrazione degli eventi, costituito dalle seguenti componenti:

- 1)N. 5 Telecamere fisse ad altissima risoluzione con sistema ad infrarossi.
- 2)Videoregistratore digitale a 16 ingressi con HDD da 500 Gb e gestione indirizzo IP statico/dinamico.

Impianto rilevazione fumi e antincendio

L'impianto avrà la funzione di rilevare e segnalare un eventuale incendio nel minor tempo possibile e fornirà i presidi di primo intervento; sarà costituito da:

- 1) Rivelatori puntiformi di fumo per cabina (rivelano l'incendio e trasmettono automaticamente l'allarme alla centrale di controllo e di segnalazione);
- 2) Centrale di controllo e di segnalazione (consente di avere il controllo globale sul funzionamento dell'impianto, riceve il segnale di allarme ed aziona i segnalatori acustici di allarme).
- 3) Segnalatori acustici-luminosi di allarme (diffondono sia acusticamente sia visivamente il segnale di allarme ricevuto dalla centrale di segnalazione)
- 4) Estintori a CO₂ per il primo intervento.

Rete di terra

La rete di terra delle stazioni 150/30 kV interesserà l'area recintata dell'impianto e sarà comune a quella del Collettore.

Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec. Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore a mezzo corde di rame con sezione di 125 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1. La disposizione della rete di terra è riportata sulla tavola grafica E90_EL_T14.

Fabbricati

E' prevista la realizzazione di un edificio che sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 20,80 x 4,60 m ed altezza massima fuori terra di circa 2,60 m, e sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione nonché i quadri MT, quadri bt in c.a. e c.c.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo).

La copertura sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato preverniciato.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile, ed un cancello pedonale, inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale sarà realizzata con muretto di altezza 1,20 metri sormontato da inferriata di altezza pari ad 1,20 metri.

Movimenti terra

L'area interessata (circa 8104mq) è attualmente a destinazione agricola e non rientra nell'elenco dei siti inquinati.

Stante l'ubicazione del sito in area leggermente in pendenza, sono previsti discreti movimenti di terra, di trincea (17500,37m³) e terrapieno (17446,78m³), prevedendo una quota di imposta della SET Utente a 329m s.l.m., si veda Tavola E90_EL_T11.1 per approfondimenti.

Per la realizzazione delle opere di fondazioni sono previsti scavi a sezione obbligata con rinterro o trasferimento a discarica autorizzata del materiale in eccesso.

In fase di progettazione esecutiva saranno eseguite le opportune indagini a conferma della natura del suolo ed eventualmente il terreno rimosso sarà conferito a discarica nel rispetto della normativa vigente con particolare riferimento al D. Lgs 152/06 del 29.4.06.

Varie

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile, largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale sarà realizzata con muretto in c.a. di 1,20 metri sormontato da inferriata metallica di altezza 1,2 metri.

Per l'illuminazione della Stazione 150/30 kV è previsto un numero adeguato di paline di tipo stradale H=7m.

Si prevede anche la realizzazione di una rete di drenaggio delle acque di dilavamento del piazzale realizzata con tubazioni in PVC poste al di sotto del piano di stazione lungo i tracciati della viabilità interna. Le acque meteoriche recapiteranno nella rete mediante pozzetti prefabbricati in calcestruzzo di dimensioni interne variabili tra 40x40 cm e 50x50 cm e mediante le canalette in calcestruzzo prefabbricato di dimensioni interne 30x30 cm poste in corrispondenza dei cancello carrabili di accesso alla stazione. A copertura dei pozzetti e delle canalette sono previste caditoie in ghisa con classe di carico minimo D400. Le tubazioni in PVC avranno diametro variabile tra 160 mm e 315 mm. Il sistema di trattamento delle acque di prima pioggia previsto in progetto si compone di due vasche prefabbricate in c.a. interrate. La prima vasca (vasca di accumulo) ha la funzione di accumulare le acque di prima pioggia in ingresso e decantazione delle particelle solide eventualmente presenti, mentre la seconda vasca (disoleatore) ha la funzione di disoleazione e filtrazione a coalescenza.

Rumore

Nella stazione elettrica saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito secondo le raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1.

Campi elettrici e magnetici

L'impianto sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa vigente (Legge 36/2001, D.P.C.M. 08/07/2003 e Decreto 29 maggio 2008).

3.7.1 CARATTERISTICHE COLLETTORE AT A 150 kV

Ubicazione ed accessi

Il Collettore, costituito dallo stallo AT di arrivo da Terna e dal sistema di sbarre AT, sarà ubicato in un'area comune, in adiacenza della Stazioni Utente.

Al Collettore si accederà tramite la realizzazione di una nuova strada di collegamento con la viabilità esistente.

Servizi Ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) del Collettore 150kV saranno alimentati dalle stazioni di produzione adiacenti. Le principali utenze in corrente alternata saranno: motori interruttori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, ecc. Le principali utenze in corrente continua, tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori, saranno costituite dai motori dei sezionatori. Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc. saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

Rete di terra

La rete di terra del collettore a 150kV interesserà l'intera area recintata dell'impianto di Sistema Sbarre e sarà comune a quelle delle stazioni di produzione adiacenti. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec. Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore a mezzo corde di rame con sezione di 125 mm². Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione. L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

Edificio Quadri BT

L'Edificio Quadri BT sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 7,50 x 5,10 m ed altezza massima fuori terra di circa 3,40 m, e sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione nonché i quadri BT in c.a. e c.c. La superficie occupata sarà di circa 38,25 m² con un volume di circa 130,05 m³. La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato preverniciato. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

Varie:

Per l'ingresso al Collettore sarà previsto un cancello carrabile, largo 7,00 metri inserito fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale sarà realizzata con muretto di altezza 1,20 metri sormontato da inferriata di altezza pari ad 1,20 metri.

Per l'illuminazione del Collettore 150kV è previsto un numero adeguato di paline di tipo stradale H=7m.

Apparecchiature principali:

Il collettore a 150 kV ricade nel Comune di Maida e sarà collegata con cavo AT interrato alla stazione elettrica AT/AT della RTN. Di seguito l'elenco delle apparecchiature costituenti lo stallo:

- n. 3 terminali cavo AT 170kV;
- n. 3 scaricatori di sovratensione 170kV a ossido di zinco completi di contascariche;
- n. 1 interruttore tripolare isolato in SF6 equipaggiato con un comando a molla;
- n. 1 sezionatore di linea tripolare rotativo, orizzontale con comando delle lame di linea motorizzato e comando delle lame di terra manuale;
- n°3 trasformatori di tensione a n.4 secondari (protezioni e misure);
- n°3 trasformatori di corrente a n.4 secondari (protezioni e misure);
- n°7 isolatori portanti a 150kV (per il collegamento alla sbarre principali dei vari produttoria);
- n.3 supporti sbarre tripolari h=7mt

Le principali caratteristiche elettriche saranno:

- Tensione Nominale: 150 kV
- Tensione massima: 170 kV
- Minima distanza d'isolamento : 25 mm/kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale stallo AT: 1600 A
- Tensione nominale circuiti voltmetrici: 100V
- Corrente nominale circuiti amperometrici: 5 A
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.c.: 110 V
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.a.: 230/400 V

Rumore:

Nel Collettore saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili. L'impianto sarà inoltre progettato e costruito secondo le raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1.

Campi elettrici e magnetici

L'impianto sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa vigente (Legge 36/2001, D.P.C.M. 08/07/2003 e Decreto 29 maggio 2008).

3.8 STALLO ARRIVO CAVO 150kV STAZIONE TERNA MAIDA DI CONSEGNA ALLA RTN

Lo stallo AT 150kV arrivo cavo, previsto nel futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN, denominata Maida, viene destinato conformemente alla soluzione tecnica minima generale (STMG), elaborata ai sensi dell'art. 3 del d. Lgs. n. 79/99, della deliberazione n. 281/05 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas e del Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete (Codice di Rete) riportante Codice identificativo 202101465. Detto "stallo linea" (o "montante linea") sarà equipaggiato con:

- n°2 sezionatori di sbarra verticali per installazione all'esterno, provvisti sia di meccanismi di manovra a motore che manuali;
- n°1 interruttore SF6 con comandi unipolari;
- n°3 trasformatori di corrente 170kV per protezioni e misure;
- n°1 sezionatore di linea orizzontale con lame di terra per installazione all'esterno, provvisti sia di meccanismi di manovra a motore che manuali;
- n°3 trasformatori di tensione 170kV per protezioni e misure;
- n°3 Scaricatori completi di conta scariche;
- n°3 Terminali AT del tipo antideflagrante.