



Relazione tecnica

Progetto definitivo

Impianto agrivoltaico "F-CHORI"

Comune di Lentini (SR)

Località "Pezza Grande"

Elaborato
N. Echegaray

Controllato
S. Giuliani

Approvato
V. Pace

IT/FTV/F-CHORI/PDF/E/RT/005-a
19/04/2024



Giarre (CT) Via San Giuseppe, 3T
chorisia.solis@pec.it

Indice

1. Premessa generale.....	3
2. Ubicazione area dell'intervento	4
3. Layout del sistema fotovoltaico e opera complessiva	5
3.1 Schema a blocchi dell'impianto fotovoltaico	6
3.2 Sottostazione elettrica e raccordi	6
3.2.1 Intervento n°1	7
3.2.2 Intervento n°2	7
3.3 Stazione RTN.....	8
3.3.1 Servizi ausiliari	9
3.3.2 Impianto di terra	10
3.3.3 Fabbricati.....	10
3.4 Elettrodotti RTN a 380 kV	12
3.5 Caratteristiche dell'opera	12
3.6 Cabina elettrica utente	13
3.7 Quadro elettrico a 36 kV – Cabina di raccolta.....	14
3.8 Cavi di distribuzione dell'energia a 36 kV	16

1. Premessa generale

La Società Chorisia Solis S.r.l., con sede legale a Giarre (CT) in Via San Giuseppe n. 3, intende realizzare un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile su terreni ubicati in agro del Comune di Lentini (Provincia di Siracusa), in località "Pezza Grande" e denominato "F-CHORI".

L'impianto avrà una potenza complessiva AC di 15.000 kW, data dalla somma delle potenze nominali dei singoli inverter (potenza nominale lato DC pari a 15.083 kWp) e sarà costituito da n. 22.512 moduli da 670 W.

L'intervento ha ottenuto il preventivo di connessione di cui al Codice pratica TERNA n. 202201008 relativamente ad una potenza in immissione di 15.000 kW.

In accordo con la citata STMG l'impianto sarà collegato in antenna a 36kV alla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150/36 kV della RTN denominata "BELPASSO", da inserire in entra - esce alle linee esistenti RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi - Paternò".

Il campo solare sarà suddiviso in n. 4 blocchi di potenza (sottocampi), ciascuno dei quali invierà l'energia prodotta alle cabine di conversione e trasformazione (power station) equipaggiate con inverter centralizzati da 4,3 MW / 2,1 MW e n. 1 trasformatore elevatore da 4,3 MW / 2,1 MW (o soluzioni tecniche equivalenti in funzione delle proposte del mercato). All'interno di suddette cabine si eleverà la tensione dal livello LV (low voltage), fornita in uscita dagli inverter, alla tensione HV (high voltage) di 36 kV per il successivo vettoriamento dell'energia alla cabina di raccolta posta al confine dell'area utile dell'impianto; questa sarà collegata alla cabina elettrica utente posta nei pressi della futura SE RTN 380/150/36 kV "Belpasso".

L'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento alla citata Stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

In attesa della pubblicazione delle specifiche tecniche da parte di Terna su cavi, celle e apparecchiature per le connessioni a 36 kV (attualmente oggetto di valutazione, indagine di mercato e verifiche di cantiere da parte di Terna), ogni indicazione qui riportata ai cavi a 36 kV deve intendersi riferita a cavi da 20,8/36 kV o cavi da 26/45 kV commercialmente disponibili e idonei allo scopo.

La presente relazione recepisce e integra il progetto, vidimato da Terna, della società SORGENIA ACQUARIUS, capofila per la progettazione della nuova SE "Belpasso".

2. Ubicazione area dell'intervento

L'area di intervento ha una superficie complessiva di circa 20 ettari; il sito individuato per il progetto è ubicato in località Pezza Grande, a circa 10,5 km a Nord-Ovest del centro urbano di Lentini (SR), precisamente alle coordinate WGS84 (esprese in gradi decimali):

- Latitudine: 37.378611 N
- Longitudine: 14.909167 E
- L'altitudine è di 23 m s.l.m.

Il territorio, orograficamente, è caratterizzato da zone pianeggianti; l'impianto di utenza attraversa i comuni di Lentini (SR), Ramacca (CT) e Belpasso (CT); l'impianto di rete è localizzato nel comune di Belpasso (CT). L'inquadratura generale è riportata nella Figura 1 e nelle tavole allegate.



Figura 1 – Inquadratura delle opere su ortofoto

3. Layout del sistema fotovoltaico e opera complessiva

Il layout dell'impianto è stato ottimizzato in funzione dell'orientamento dei confini dei terreni interessati, delle soluzioni tipologico-costruttive dei tracker monoassiali e delle limitazioni riscontrate all'interno delle superfici di intervento.

I tracker, disposti secondo un allineamento Nord-Sud, consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici da Est a Ovest, per un angolo complessivo di circa 270°.

Ogni tracker sarà mosso da un motore elettrico comandato da un sistema di controllo che regolerà la posizione più corretta al variare dell'orario e del periodo dell'anno, seguendo il calendario astronomico solare.

L'intera struttura rotante del tracker sarà sostenuta da pali infissi nel terreno, costituenti l'unica impronta a terra della struttura. Non è prevista pertanto la realizzazione di fondazioni o basamenti in calcestruzzo, fatte salve diverse indicazioni che dovessero scaturire dalle indagini geologico-geotecniche da eseguirsi in sede di progettazione esecutiva.

L'interdistanza prevista tra gli assi dei tracker, al fine di ridurre convenientemente le perdite energetiche per ombreggiamento, sarà di 10 m.

L'altezza delle strutture, misurata al mozzo di rotazione, sarà di circa 2,8 m dal suolo. La profondità di infissione dei profilati in acciaio di sostegno è stimabile in circa 2,5 m.

L'impianto fotovoltaico sarà composto dall'insieme dei moduli ad alta efficienza contenenti celle al silicio, in grado di trasformare la radiazione solare in corrente elettrica continua, dagli inverter e dai trasformatori elevatori di tensione, che saranno collegati tra di loro e, per ultimo, alla rete mediante dispositivi di misura e protezione.

I pannelli avranno dimensioni di circa 2.384 x 1.303 mm e saranno incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di circa 33 mm, per un peso totale di 38,3 kg ciascuno.

Tenuto conto della superficie utile all'installazione degli inseguitori monoassiali e delle dimensioni standard dei tracker (aventi caratteristiche costruttive del modello Comal o similare), l'impianto di produzione presenta le caratteristiche principali indicate in Tabella 1.

Potenza moduli [Wp]	670
Cabine inverter (o soluzione similare)	n. 3 4.300 kW e n. 1 2.100 kW
Potenza inverter [kW] (o soluzione similare)	4.300 e 2.100
Distanza E-W tra le file [m]	10
Distanza N-S tra le file [m]	0,35
n. tracker da 2 x 14 moduli	804
n. totale moduli	22.512
n. stringhe da 28 moduli	804
Potenza DC [kWp]	15.083
Potenza nominale AC [kW]	15.000
Rapporto DC/AC	1,005

Tabella 1 - Dati principali impianto agrivoltaico "F-CHORI"

3.1 Schema a blocchi dell'impianto fotovoltaico

L'impianto in progetto può essere rappresentato in modo semplificato considerando lo schema a blocchi in Figura 2.

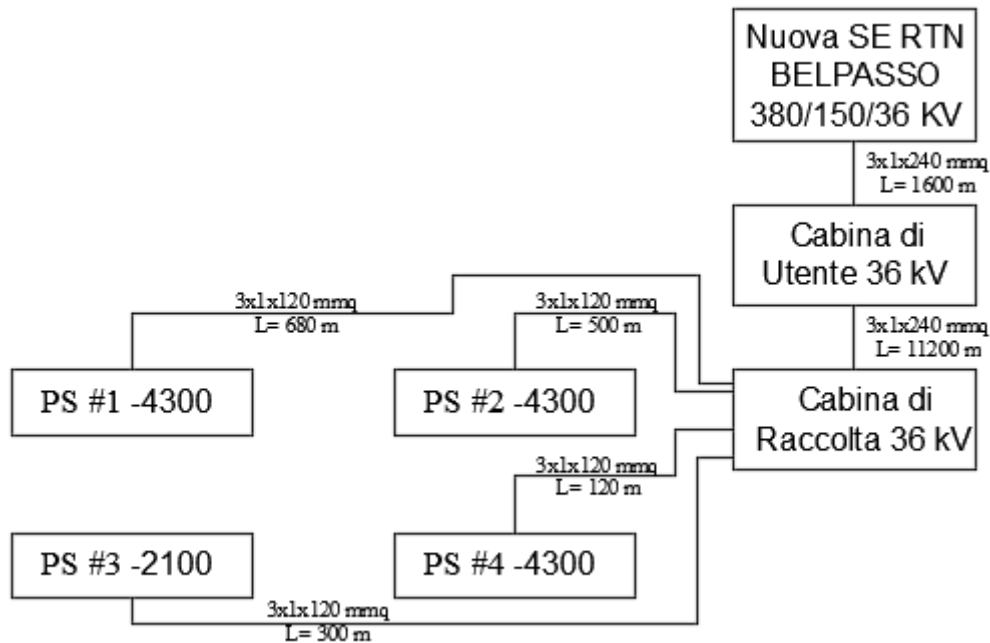


Figura 2 - Schema a blocchi dell'impianto FV

In particolare, la struttura della distribuzione elettrica è del tipo radiale ed è realizzata a partire dal punto di connessione alla rete Terna alla tensione di 36 kV, da dove parte il cavidotto interrato di collegamento a 36 kV con la cabina elettrica di utente, prevista sul lato Ovest della futura SE RTN "Belpasso" a circa 600 m di distanza da quest'ultima. Tale cabina utente sarà quindi connessa con la cabina di raccolta/parallelo di impianto e questa con le cabine di conversione e trasformazione distribuite nel campo fotovoltaico.

3.2 Sottostazione elettrica e raccordi

Il sito che ospiterà la nuova stazione elettrica si trova nella Regione Sicilia, Provincia di Catania, Comune di Belpasso, Masseria Lenzi Guerrera ad una quota di circa 33 m s.l.m. e si estenderà su un'area di circa 76.000 m² (307 m x 245 m) che verrà interamente recintata.

Catastralmente è registrata al foglio del Comune di Belpasso (CT) n. 103, mappali n°366, 367, 368.

La nuova stazione elettrica (SE) a 380/150/36 kV "Belpasso" sarà inserita in entra-esce sulla linea RTN 380 kV denominata "Chiamonte Gulfi -Paternò" mediante la realizzazione di due raccordi. Tali interventi terranno conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia, in modo tale da limitare al massimo l'occupazione di aree private e arrecando il minor sacrificio possibile alla comunità.

Nel dettaglio, il Piano Tecnico delle Opere in oggetto sarà costituito dai seguenti interventi:

3.2.1 Intervento n°1

Realizzazione di una nuova Stazione Elettrica RTN 380/150/36 kV di trasformazione composta da una sezione a 380 kV, due sezioni a 150 kV e da ventotto celle a 36 kV, previsto anche l'ampliamento a quarantasei celle a 36 kV del tipo unificato TERNA con isolamento in aria.

3.2.2 Intervento n°2

Raccordo aereo in entra-esce a semplice terna a 380 kV alla linea esistente "Chiamamonte Gulfi - Paternò", della lunghezza complessiva di circa 0,324 km e installazione di 2 nuovi sostegni da porre in adiacenza a un sostegno esistente da smantellare. La realizzazione dei nuovi raccordi consentirà lo smantellamento di circa 0,342 km di linea esistente.

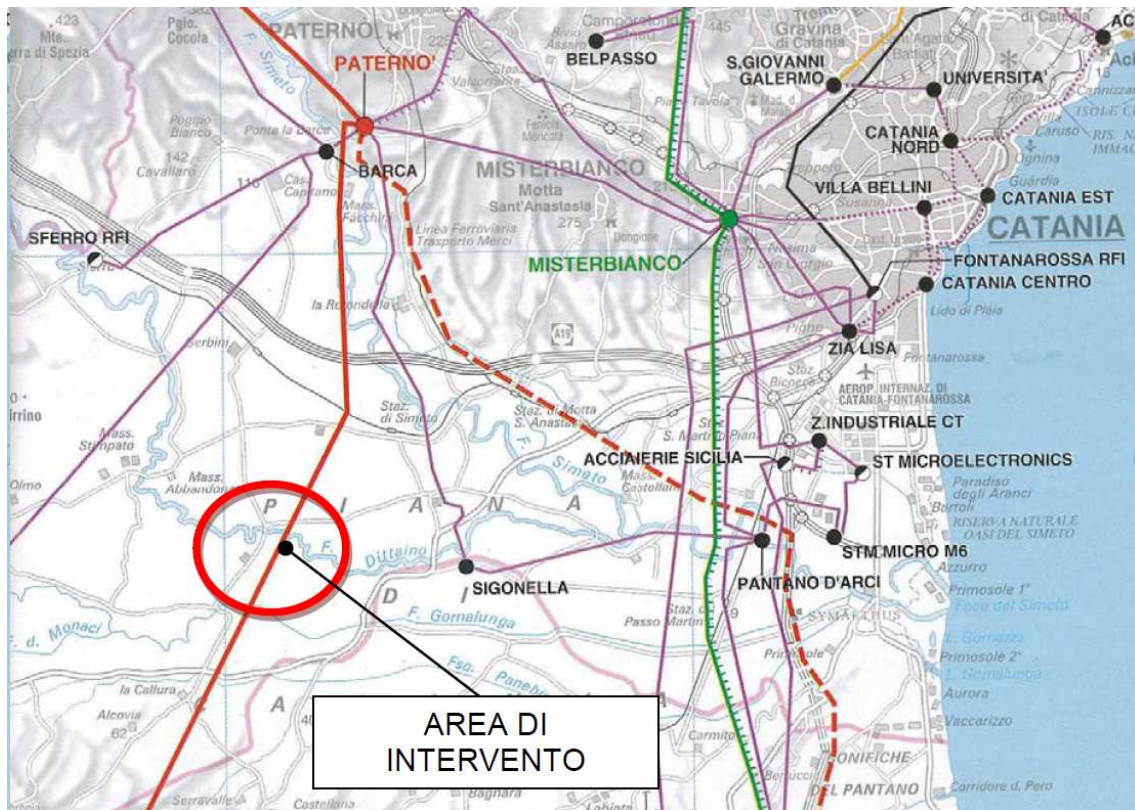


Figura 3 – Inquadramento dell'area di intervento



Figura 4 - Ortofoto con posizione della nuova SE 380/150/36 kV e dei raccordi da realizzare

3.3 Stazione RTN

La nuova stazione di BELPASSO sarà composta da una sezione a 380 kV, una a 150 kV e un'ulteriore sezione a 36 kV.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n° 2 stalli linea
- n° 2 stalli primario trasformatore (ATR) 380/150 kV;
- n° 2 stalli per parallelo sbarre;
- n° 2 stalli trasformatore (TR) 380/36 kV da 250 MVA (+1 per ampliamento futuro);
- n° 2 stalli disponibili.

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e, nella sua massima estensione, sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;

- n° 1 stallo linea;
- n° 5 stalli disponibili per future linee;
- n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 2 stalli per parallelo sbarre;
- n° 1 stallo TIP;

La sezione a 36 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in SF₆, nella sua massima estensione, sarà costituita da:

- n. 1 edificio quadri 36 kV per il collegamento degli autoproduttori;
- 9 quadro AT Sbarra A1
- 5 quadro AT Sbarra C1
- 9 quadro AT Sbarra B1 (FUTURA)
- 9 quadro AT Sbarra A2
- 5 quadro AT Sbarra C2
- 9 quadro AT Sbarra B2 (FUTURA)
- n. 4 bobine Petersen (+2 eventuali future), trasformatore formatore di neutro e resistenza di neutro.

I macchinari previsti consistono in:

n° 2 ATR 380/150 kV con potenza di 400 MVA provvisti di variatore di tensione sotto-carico.

n° 2 TR 380/36 kV con potenza di 250 MVA, e spazio disponibile per un altro futuro, provvisti di variatore di tensione sotto-carico.

3.3.1 Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica 380/150/36 kV saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T.

Saranno alimentati da n°2 trasformatori 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 sottostazione (Sistema SCADA).

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:

- n° 2 Trasformatori MT/BT con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto e dei carichi previsti.
- n° 1 un gruppo elettrogeno di emergenza con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto e dei carichi previsti che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT.
- n° 1 Quadro BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente alternata.
- n° 1 Quadro BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua.

- n° 1 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).

3.3.2 Impianto di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec.

Esso 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 contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1.

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 mediante quattro 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, con raggio di curvatura di almeno 8 m.

3.3.3 Fabbricati

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- **Edificio Comandi**

L'edificio Comandi sarà formato da un corpo di fabbrica rettangolare, esso conterrà i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici, lo spogliatoio ed i servizi igienici per il personale di manutenzione. La costruzione sarà del tipo prefabbricato, con pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo o, dove ciò non fosse possibile, di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. 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° 90 del 2013 e successivi aggiornamenti e regolamenti di attuazione.

- **Edificio Servizi Ausiliari**

L'edificio Servizi Ausiliari sarà formato da un corpo di fabbrica rettangolare, esso conterrà la sala quadri dei servizi ausiliari, i locali MT/BT, la sala batterie ed un deposito. La costruzione sarà di tipo prefabbricato, pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo o, dove ciò non fosse possibile, di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. 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° 90 del 2013 e successivi aggiornamenti e regolamenti di attuazione.

- **Edificio Quadri 36 kV**

L'edificio Quadri 36 kV sarà formato da un corpo di fabbrica rettangolare, esso conterrà i quadri 36 kV per la connessione degli utenti alla stazione, oltre alla gestione delle bobine di Petersen. La costruzione sarà di tipo prefabbricato, pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo o, dove ciò non fosse possibile, di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. 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° 90 del 2013 e successivi aggiornamenti e regolamenti di attuazione.

- **Edificio per punti di consegna MT e TLC**

L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte antisfondamento in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

- **Locali per apparecchiature elettriche**

I locali sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature.

- **Locale pompe antincendio**

Il locale pompe che ospiterà il gruppo di pompaggio avrà le caratteristiche tecnico-costruttive indicate dalla UNI 11292:2008. Il vano sarà realizzato con calcestruzzo armato auto compattante installato fuori terra in prossimità della vasca di riserva idrica.

- **Magazzino**

Edificio ad uso magazzino realizzato con struttura di tipo prefabbricato.

3.4 Elettrodotti RTN a 380 kV

Nell'ambito dell'INTERVENTO 2 è stata individuata una variante aerea in semplice terna da realizzare allo scopo di collegare in entra-esce la nuova SE RTN "BEPASSO 380/150/36 kV", che prevede l'installazione di 2 nuovi sostegni per una lunghezza complessiva di circa 328 m, nella tratta compresa tra l'esistente sostegno n. 33 e il sostegno n. 36, di seguito descritta:

- Due raccordi aerei (Destro ~86 m e Sinistro ~238 m) in semplice terna di modesta entità composti da 2 nuovi sostegni, in aree prettamente agricole, finalizzati allo scopo di collegarsi alla nuova SE RTN "BEPASSO 380/150/36 kV".
- l'inserimento in asse all'elettrodotto esistente di n. 1 nuovo sostegno (P.33/1) della serie a 380 kV del tipo EA30 di amarro posto in adiacenza al sostegno esistente n. 34, da smantellare, e di un nuovo sostegno del tipo EP24 (P. 33/2), armato in amarro con mensole a bandiera montate solo da un lato, prospiciente l'area della futura Stazione Elettrica.

Aperto la tratta 33-35 sull'elettrodotto 380 kV in esame, si consentirà di alimentare i nuovi raccordi in entra-esce in semplice terna della serie a 380 kV, denominati Raccordo Destro "PATERNO-BEPASSO" e Raccordo Sinistro "BEPASSO-CHIARAMONTE", che andranno ad attestarsi ai portali della Futura Stazione di BEPASSO 380.

I sostegni utilizzati (serie 380 kV) per la realizzazione della modesta variante all'elettrodotto esistente sono del tutto analoghi ai sostegni di tipologia a traliccio tronco piramidale attualmente installati, di amarro e con altezze utili in coerenza con l'andamento orografico e altimetrico del terreno.

3.5 Caratteristiche dell'opera

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali. Le principali caratteristiche tecniche complessive della Stazione saranno le seguenti:

	380 kV	150 kV	36 kV	U
Tensione massima	420	170	42	kV
Sbarre	4000	2000	2500	A
Stalli linea	3150	1250	2000	A

Stallo di parallelo sbarre 380 kV	3150	2000	2500	A
Stallo ATR	2000	2000	1250	A
Stallo TR	2000	2000	1250	A
Potere di interruzione interruttori	63	40	25	KA
Corrente di breve durata	50	31,5	20	KA
Salinità -25/+40 °C di tenuta superficiale degli isolamenti:	40	56	-	g/l

Tabella 2 – Caratteristiche stazione RTN

3.6 Cabina elettrica utente

La configurazione elettrica dell'impianto prevede la realizzazione di una cabina elettrica di utente nella vicinanza della futura Stazione Elettrica 380/150/36 kV della RTN "Belpasso" identificata catastalmente al Foglio 103, particella 384.

All'interno della menzionata cabina sarà installato un quadro a 36 kV con funzioni di sezionamento e protezione delle linee in arrivo dall'impianto e dalla SE.

Insieme agli scomparti a 36 kV saranno installati anche gruppi di misura e servizi ausiliari, questi ultimi saranno alimentati tramite un trasformatore e/o gruppo elettrogeno di emergenza per i servizi ausiliari che sarà installato all'interno della cabina.

La planimetria quotata della cabina è riportata nella Figura 5, come meglio definita negli elaborati allegati al progetto.

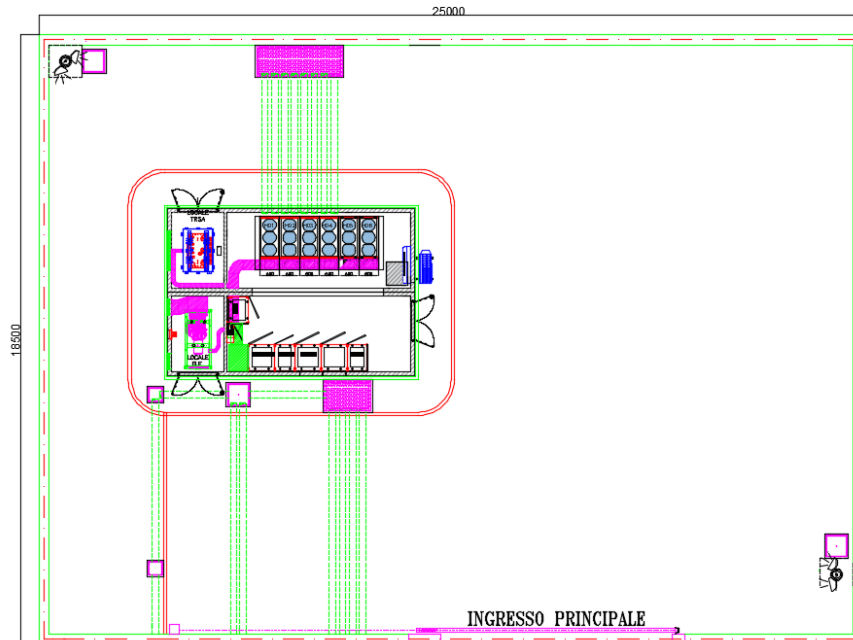


Figura 5 - Planimetria cabina elettrica di utente

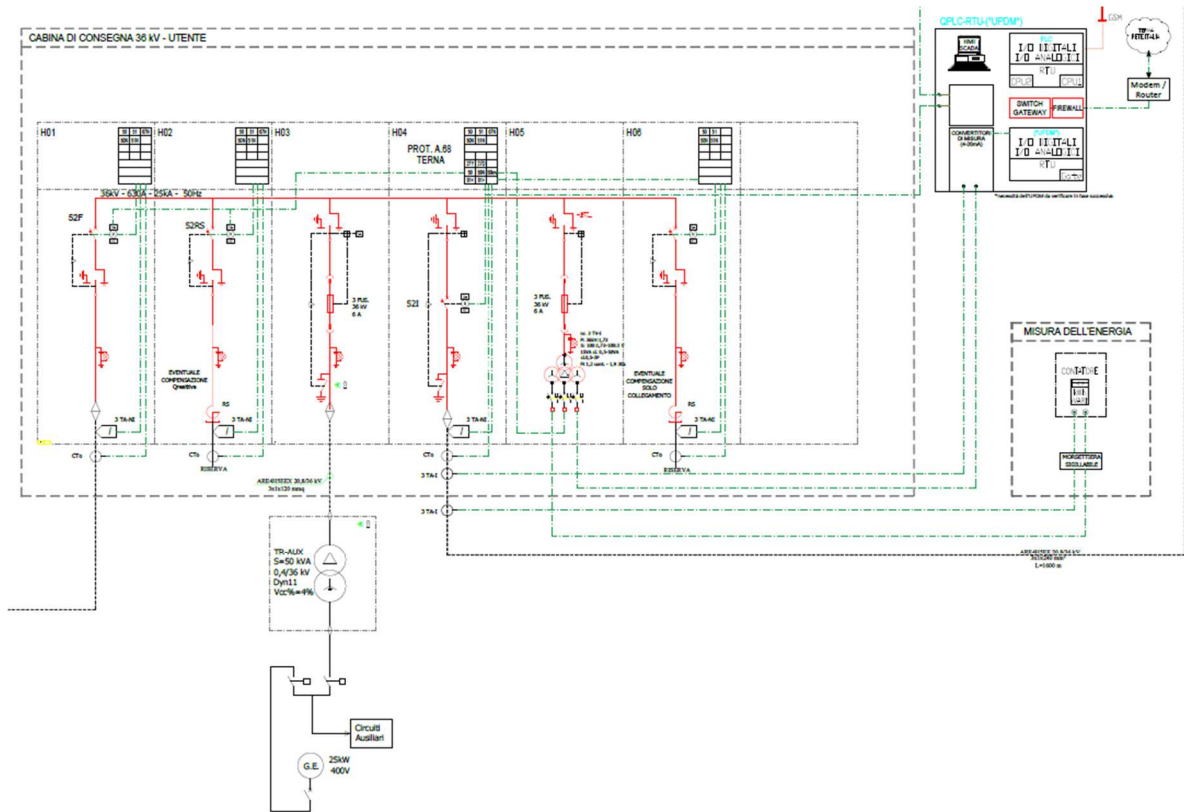


Figura 6 - Schema elettrico unifilare Quadro Cabina Elettrica di Utente

3.7 Quadro elettrico a 36 kV – Cabina di raccolta

Nella cabina di raccolta e/o parallelo, installata nei confini perimetrali dell’impianto fotovoltaico, è prevista la realizzazione di un quadro a 36 kV, con la funzione di collettore di impianto, che raccoglie le linee in arrivo a 36 kV dalle cabine di conversione e trasformazione oltre ad alimentare i servizi ausiliari per l’area del campo fotovoltaico.

Le caratteristiche tecniche del quadro a 36 kV sono le seguenti:

- Tensione nominale/esercizio: 36 - 40,5 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- N° fasi: 3
- Corrente nominale delle sbarre principali: fino a 2.500 A
- Corrente di corto circuito: 40 kA/3s

Il quadro e le apparecchiature posizionate al suo interno dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrotechnical Commission) in vigore.

Ciascun quadro elettrico sarà formato da unità affiancabili, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate, in esecuzione senza perdita di continuità d'esercizio secondo IEC 62271-200, destinato alla distribuzione d'energia a semplice sistema di sbarra.

Il quadro sarà realizzato in esecuzione protetta e sarà adatto per l'installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm.

Le celle saranno destinate al contenimento delle apparecchiature di interruzione automatica con 3 poli principali indipendenti, meccanicamente legati e aventi ciascuno un involucro isolante, di tipo "sistema a pressione sigillato" (secondo definizione CEI 17.1, allegato EE), che realizza un insieme a tenuta riempito con esafluoruro di zolfo (SF₆) a bassa pressione relativa, delle parti attive contenute nell'involucro e di un comando manuale ad accumulo di energia tipo RI per versione SF1 (tipo GMH elettrico per SF2).

Gli interruttori saranno predisposti per ricevere l'interblocco previsto con il sezionatore di linea, e potranno essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- comando manuale carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore.

Il comando degli interruttori sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore, ed in caso di emergenza con manovra manuale.

Le manovre di chiusura ed apertura saranno indipendenti dall'operatore.

Il comando sarà a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura è dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura, secondo le norme CEI 17-1 e IEC 56.

Il sistema di protezione associato a ciascun interruttore cluster è composto da:

- trasduttori di corrente di fase e di terra (ed eventualmente trasduttori di tensione) con le relative connessioni al relè di protezione;
- relè di protezione con relativa alimentazione;
- circuiti di apertura dell'interruttore.

In generale, il sistema di protezione sarà costituito da opportuni TA di fase, TO e TV, che forniscono grandezze ridotte a un relè che comprende la protezione di massima corrente di fase almeno bipolare a tre soglie, una a tempo dipendente, le altre due a tempo indipendente definito. Poiché la prima soglia viene impiegata contro il sovraccarico, la seconda viene impiegata per conseguire un intervento ritardato e la terza per conseguire un intervento rapido, nel seguito, per semplicità, ci si riferirà a tali soglie con i simboli:

- (sovraccarico);
- I>> (soglia 51, con ritardo intenzionale);
- I>>> (soglia 50, istantanea);
- 67N protezione direzionale.

La regolazione della protezione dipende dalle caratteristiche dell'impianto dell'Utente. I valori di regolazione della protezione saranno impostati dall'Utente in sede di progetto esecutivo, secondo le indicazioni del TSO e quindi in rispondenza agli allegati del Codice di rete. Oltre alle protezioni di sovracorrente sopracitate sono previste anche le seguenti:

- massima tensione (senza ritardo intenzionale) (soglia 59);
- minima tensione (di fase e concatenata) (soglia 27);
- massima frequenza (sblocco voltmetrico e con ritardo intenzionale) (soglia 81>);
- minima frequenza sblocco voltmetrico e con ritardo intenzionale) (soglia 81<);
- massima tensione omopolare (soglia 59N).

3.8 Cavi di distribuzione dell'energia a 36 kV

Per l'interconnessione delle Cabine di conversione e trasformazione e per la connessione con il quadro della cabina di raccolta verranno usati cavi del tipo ARE4H5EE 20,8/36 kV forniti nella versione tripolare riunito ad elica visibile.



Figura 7 - Cavo del tipo ARE4H5EE

Di seguito le caratteristiche generali:

- Cavi tripolari isolati in XLPE, sotto guaina di PVC
- Conduttore: alluminio, formazione rigida compatta, classe 2
- Strato semiconduttore: estruso
- Isolamento: XLPE
- Strato semiconduttore: estruso
- Rivestimento protettivo igroespandente
- Schermo: nastro di alluminio
- Prima guaina: PE
- Seconda guaina: PE rosso

La tipologia di posa prevalente prevista è quella a trifoglio con cavi direttamente interrati in trincea schematizzata nelle Figure 8 e 9.

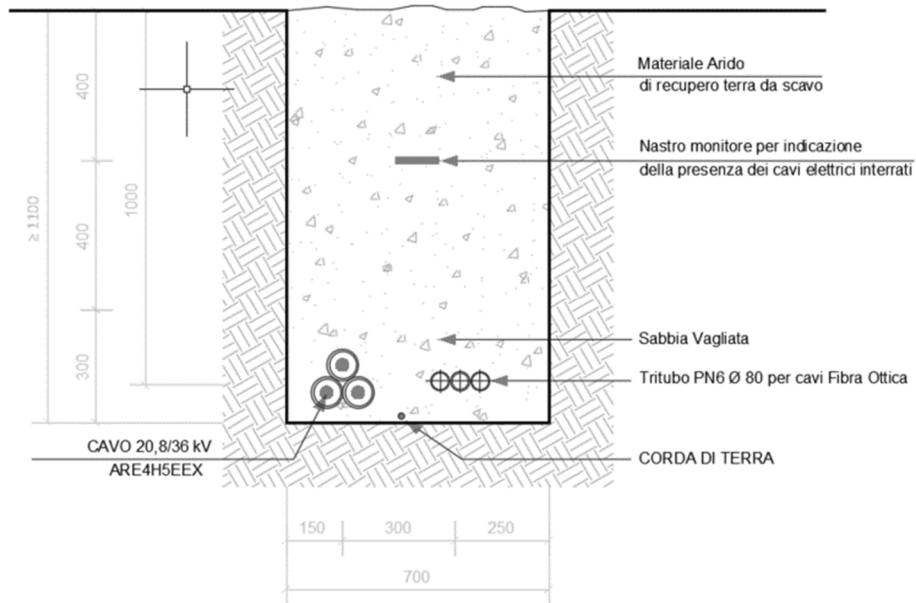


Figura 8 - Tipico modalità di posa cavo 36 KV su strada sterrata

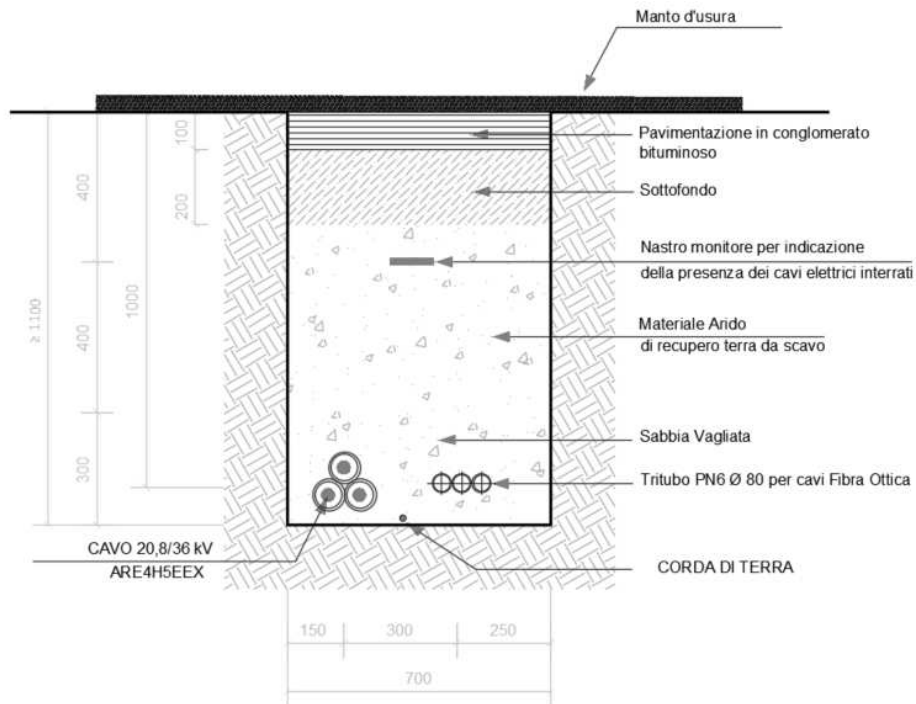


Figura 9 - Tipico modalità di posa cavo 36 KV su strada asfaltata

La profondità media di interramento (letto di posa) sarà di 1,1 / 1,2 metri; tale profondità potrà variare in relazione al tipo di terreno attraversato. Saranno inoltre previsti opportuni nastri di segnalazione. Normalmente la larghezza dello scavo della trincea è limitata entro 1 metro salvo

diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza. Il letto di posa sarà costituito da un letto di sabbia vagliata.

Nello stesso scavo, potrà essere posato un cavo con fibre ottiche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata e saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto e le aree interessate saranno risistemate nella condizione preesistente.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Per eventuali incroci e parallelismi con altri servizi (cavi di telecomunicazione, tubazioni etc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni che saranno dettate dagli Enti proprietari delle opere interessate e in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.