

ISTANZA VIA
Presentata al
Ministero della Transizione Ecologica
e al Ministero della Cultura
(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

PROGETTO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 18,31 MWp – POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW
Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)

CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA
21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15


PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (BELMONTE PV) S.R.L.
Viale SHAKESPEARE, 71 – 00144 Roma
P. IVA e C.F. 16376251001 – REA RM - 1653235

PROGETTISTA DELLA CONNESSIONE RTN:


ING. GIOVANNI ANTONIO SARACENO
Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Calabria al n. 1629

Data	Rev.	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
06/2022	0	Prima emissione	GS	GG	G. Calzolari

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	2 di 19

INDICE

GENERALITA'	3
1. COLLEGAMENTO CON RETE A.T 132 KV ESISTENTE	4
2. QUADRO ALL'APERTO 132 KV	5
2.1 MONTANTI DOPPIA ANTENNA 132KV	5
2.2 SISTEMA DI SBARRE OMNIBUS.....	7
3. TRASFORMATORI 132/20KV - 40 MVA	8
<i>Accessori:</i>	8
4. QUADRO DI MEDIA TENSIONE 24 KV -1600 A	10
<i>CARATTERISTICHE ELETTRICHE</i>	11
4.1 COMPOSIZIONE DEL QUADRO	11
5. SERVIZI AUSILIARI	12
7. COMPLESSO PROTEZIONE-CONTROLLO-MISURE-AUTOMAZIONE	14
8. IMPIANTI SECONDARI	15
9. IMPIANTO DI TERRA	16
<i>All'interno dell'area della Cabina Primaria sono presenti più livelli di tensione</i>	16
10. OPERE CIVILI	18
10.1 CONTAINER MT	18
10.2 SUPERFICI CARRABILI ALL'INTERNO DELLA CABINA PRIMARIA.....	18
11. RUMORE	19

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	3 di 19

GENERALITA'

La Cabina Primaria 132/20 kV denominata "Belmonte Ovest" sarà realizzata in agro di Belmonte (FM) e sarà utilizzata per conferire sulla rete nazionale di trasmissione tutta l'energia dagli impianti fotovoltaici (o altre fonti rinnovabili) insistenti nella zona.

I generatori da fonti rinnovabili producono energia ad un livello di bassa tensione che viene elevato ad un livello di 20 kV mediante l'utilizzo di trasformatori elevatori BT/MT ubicati presso gli stessi impianti di produzione.

Mediante idonee linee dedicate in media tensione a 20 kV ciascun impianto di produzione addurrà l'energia ad un quadro unificato ENEL a 20kV sito nella Cabina Primaria in questione, nella quale per mezzo di trasformatori elevatori 20/132 kV da 40 MVA tutta l'energia prodotta sarà trasferita, attraverso 1 tratto di linea 132 kV interrata a una nuova Stazione di smistamento TERNA 132 kV che è previsto sia connessa in entra-esce all'esistente elettrodotto 132kV "Belmonte – Belmonte allacciamento" di proprietà TERNA.

Il sito che sarà occupato dalla Cabina Primaria si colloca nell'area nord-est del comune di Fermo (FM) ha i seguenti dati catastali:

PROVINCIA: **FERMO** COMUNE: **BELMONTE**


INTESTAZIONE CATASTALE	FOGLIO	PARTICELLA
AZIENDA MENATTA SOCIETA' AGRICOLA SEMPLICE c.f. 80006970430 - PROPRIETA' 1/1	7	53

I dati ambientali del sito ove sarà ubicata la Cabina Primaria sono:

- Altezza sul livello del mare: inferiore a 1000 mt
- Temperatura ambiente all'esterno: -5 ÷ 40°C
- Temperatura ambiente all'interno: 0 ÷ 40°C
- Umidità relativa: max 90%
- Velocità massima del vento: 30 m/sec
- Inquinamento ambientale: leggero
- Tipo di atmosfera: non aggressiva

Essenzialmente la Cabina Primaria si comporrà delle seguenti parti:


1. COLLEGAMENTO CON RETE AT 132 kV ESISTENTE
2. QUADRO AT-132 kV ALL'APERTO
3. MONTANTI TRASFORMATORI MT/AT 20/132 kV A=40 MVA
4. QUADRO MT – 20 KV
5. SERVIZI AUSILIARI
6. QUADRI SERVIZI AUSILIARI IN C.A. ED IN C.C.
7. QUADRI PROTEZIONI-CONTROLLO
8. IMPIANTI SECONDARI
9. IMPIANTO DI TERRA

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	4 di 19

1. COLLEGAMENTO CON RETE A.T 132 KV ESISTENTE

Come già precedentemente menzionato la C.P. “Belmonte Ovest” sarà inserita in antenna sulla nuova stazione di smistamento TERNA 132 kV da inserire in entra-esce sull’esistente elettrodotto a 132kV di proprietà TERNA denominata “Belmonte – Belmonte allacciamento” mediante l’utilizzo di:

- n°1 pali gatto conformi alle tavole U.E. DS 5301/3, altezza utile 15 mt completi di amarri e morsetteria unificata.
- n.3 terminali cavo AT
- n°1 tratti di raccordo in linea in cavo a 132KV , a semplice terna, di lunghezza di circa 3,6 km, realizzati con conduttori in alluminio, di sezione pari a 1600 mmq.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	5 di 19

2. QUADRO ALL'APERTO 132 KV

Il quadro all'aperto a 132KV comprende tutte le apparecchiature necessarie alla realizzazione dell'impianto così come previsto nella "Guida per le connessioni alla rete elettrica di e-Distribuzione" e delle norme CEI 0-16.

Si compone essenzialmente delle seguenti parti:

2.1 MONTANTI DOPPIA ANTENNA 132KV

Ciascuno montante si comporrà di :

a) *n°3 bobine di sbarramento come U.E. LY61*

saranno predisposte per il montaggio del dispositivo d'accordo e complete di supporto e dispositivo d'accoppiamento O.C.

b) *n°3 trasformatori di tensione capacitivi, conformi U. E. DY 46/2 :*


- tensione massima di riferimento 170 kV;
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 325 kV;
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico 750 kV;
- rapporto di trasformazione nominale $132/\sqrt{3}$ kV; $100/\sqrt{3}$ V;
- capacità nominale 4000 pF;
- prestazione nominale per la classe di precisione 0,2 VA 40
- prestazione nominale per la classe di precisione 0,5 VA 75
- prestazione nominale per la classe di precisione 3 P VA 100
- fattore di tensione nominale 1,5 per 30 s

i TVC saranno di norma, del tipo con isolamento in olio, che sarà del tipo biodegradabile e compatibile con l'ambiente.

Sul sostegno dei TVC sarà prevista un'apposita cassetta di interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della stazione, contenente gli interruttori automatici preposti alla protezione degli avvolgimenti secondari.

c) *n°3 scaricatori conformi U.E. DY 59/2 ed. 01/05*

Tensione di servizio continuo	110 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale di scarica	10 kAcr
Tensione temporanea per la durata di 1 s	158 kV
Massima tensione residua corrente nominale di scarica di: (onda 8/20 µs)	396 kVcr
Massima tensione residua all'impulso di corrente a fronte ripido: (10 kAcr –fronte 1 µs)	455 kVcr
Massima tensione residua all'impulso di corrente di manovra: (500 Acr 30/60 µs)	318 kVcr
Classe di scarica della linea	2

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	6 di 19

Corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni 31,5 kA

Carico per la prova di resistenza meccanica a flessione 2000 N


d) *n° 1 modulo ibrido compatto U.E. DY106/2*

Tensione nominale	170 kV
Frequenza	50 Hz
Tensione nominale di tenuta di breve durata a f.i . (verso massa)	325 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico (verso massa)	750 kV
Corrente nominale in servizio continuo	1250 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata	31,5 kA
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata	80 kAcr
Durata nominale del cortocircuito	s 1

Tali apparecchiature, isolate con gas SF6, integrano in un unico modulo le funzioni di interruttore, TA e sezionatori di sbarra, linea e terra. Da evidenziare che gli MCI utilizzano largamente apparecchiature di tipo “combinato” e, cioè, che racchiudono più funzioni in un’unica apparecchiatura. Ad esempio, i due sezionatori di sbarra sono in realtà un’unica apparecchiatura con un unico comando, così come lo sono anche il sezionatore di linea e quello di terra.

Le apparecchiature di tipo “combinato” presentano particolari caratteristiche funzionali intrinseche che impediscono, di fatto, la possibilità di effettuare alcune manovre anomale in esercizio: non è possibile, ad esempio, chiudere il sezionatore di terra con il sezionatore di linea chiuso, dato che i contatti principali sono gli stessi per entrambi i sezionatori. I MCI presentano inoltre le seguenti peculiarità:

- design compatto dovuto alla tecnologia derivante dagli impianti GIS;
- moduli interamente preassemblati e provati in fabbrica (fino a 245 kV, con sbarre in aria);
- trasporto in sito di moduli completi senza disassemblaggio dei componenti (fino a 245 kV, con sbarre in aria);
- ridotti tempi di installazione;
- opere civili di modesta entità;
- ridotta necessità di manutenzione;

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	7 di 19

- facilità di accesso alle parti attive (interruttori e sezionatori) per prove, attraverso i terminali SF6/Aria e attraverso i sezionatori di terra, isolabili;
- rapida ed agevole sostituzione in caso di guasto;
- ridotto impatto ambientale (limitata occupazione di spazio).

2.2 SISTEMA DI SBARRE OMNIBUS

I collegamenti fra le apparecchiature di potenza saranno realizzati in tubo di alluminio di diametro 40/30 e 100/90 mm, conformi alla tabella U.E. LC1050.


Le morse saranno in materiale monometallico in lega di alluminio a profilo antieffluvio con serraggio a bulloni in acciaio inossidabile conformi alle tabelle U.E. LM0061.

Gli isolatori portanti cilindrici in porcellana saranno conformi alla tabella U.E. LJ 1002/5.

Come per i pali gatto anche i sostegni metallici e tirafondi faranno riferimento alle tabelle U.E.DS0061.

La realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo per i sostegni delle apparecchiature e dei conduttori faranno riferimento alle tabelle U.E. LG10001

Come previsto negli elaborati grafici allegati, il sistema di sbarre AT sarà dotato di una terna di TVC unificati conformi U. E. DY 46/2 per il monitoraggio della tensione di sbarra.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	8 di 19


3. TRASFORMATORI 132/20KV - 40 MVA

La cabina sarà dotata di n° 2 trasformatore di potenza conformi alla specifica Enel DT 1083/35 di cui si riportano le caratteristiche salienti:

Potenza Nominale		40 MVA ONAN
Liquido isolante		Olio minerale
Alta Tensione		132 kV
Regolazione Alta Tensione		$\pm 10 \times 1,5\%$
Media Tensione		20,8 kV
Livelli d'isolamento Alta Tensione :		
Impulso atmosferico (valore di cresta)		650 kV
Tensione applicata (valore efficace)		185 kV
Tensione indotta(valore efficace)		275 kV
Frequenza		50 Hz
Simbolo di collegamento		Yyn0
Temperatura ambiente max	40°C	
Max sovratemperature nucleo		75 °C
Altitudine		≤ 1000 m
Installazione		Esterno
Normative e tolleranze		CEI EN 60076-1-5-10
Tensione di c.to c.to		$15,5 \pm 10\%$
Perdite a vuoto (valore preliminare) [kW]		23+5%
Perdite a carico a 75°C (valore preliminare) [kW]		186+2,5%
Corrente a vuoto [%]		1%
Potenza acustica a vuoto, a V_n e f_n ,		70 dB (A)
Caratteristiche costruttive:		
dimensioni massime		7000x3700xh4100 mm
Assetto di trasporto		montato in ogni sua parte(escluso rulli)
Pesi indicativi:		
Olio		16 t
Senza olio		44 t
Con olio		60 t

Accessori:

Commutatore sotto carico a 21 posizioni per una variazione complessiva del $\pm 10 \times 1,5\%$ a 132 KV completo di armadietto di comando IP55, addossato al cassone e provvisto di comando manuale con manovella, comando motorizzato con pulsanti, blocchi che impediscono di effettuare la manovra in loco e a distanza, blocchi di fine corsa, contatore di manovre, indicatore meccanico della presa inserita, resistenza anticondensa e relativo termostato, relè di protezione montato tra due valvole di intercettazione.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	9 di 19

Tensione di alimentazione: 380 V, 50 Hz trifasi, circuiti di comando 220 V, resistenza anticondensa 220V, 50 Hz monofase. Gli interruttori di commutazione saranno contenuti in camera separata in olio a tenuta.

Conservatore d'olio in due scomparti separati , in grado di contenere le variazioni di volume d'olio tra le temperature di -20°C e +85°C, completo di livello d'olio con contatto NA, n° 2 dispositivi di immissione ed areazione, n° 2 essicatori al gel di silice.


Per consentire il collegamento tra gli isolatori passanti MT del trasformatore e la linea MT proveniente dal quadro compatto, sarà utilizzata una idonea struttura metallica unificata conforme alla tavola 060 Unificazione Enel - Palermo.

La linea su menzionata sarà costituita da n°2 conduttori unipolari in parallelo per ciascuna fase tipo RG7H1R 18/30 kV di sezione 630 mmq.

Il cavalletto come sopra sarà inoltre dotato di :

n°3 Scaricatori unipolare MT a ossido metallico conforme U.E. DY554/6 :

- tensione nominale scaricatore: 24 kV
- tensione di servizio continua : 20 KV
- corrente di scarica nominale e classe: 10 kA – classe 1
- Impulso di forte corrente per la prova di esercizio (onda 4/10 µs) 100 KA
- dotato di dispositivo di segnalazione

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	10 di 19

4. QUADRO DI MEDIA TENSIONE 24 KV -1600 A


Ciascuno dei due quadri MT (rosso e verde) alloggiato all'interno del relativo container in prossimità dei trasformatori di potenza e a questi collegato, sarà un utilizzato per raccogliere tutta l'energia, prodotta dagli impianti di produzione, ad un livello di tensione di 20 kV.

Il quadro MT in container per cabina primaria prefabbricata sarà conforme alla U.E. DY770/1

Si riportano le principali caratteristiche:

- due semiquadri in unico sistema di sbarre con isolamento in aria;
- interruttori di tipo estraibile, isolati in vuoto a traslazione verticale;
- capacità di tenuta all'arco interno per le singole celle metalliche di ogni scomparto;
- pannelli di protezione e controllo installati a bordo degli scomparti;
- sezionatori di terra senza potere di stabilimento della corrente di cortocircuito;
- otturatore con funzionamento automatico in apertura e chiusura, comandato dalla manovra del sezionatore di terra;
- trasformatori di tensione MT montati su carrello estraibile;
- trasformatori di corrente di tipo toroidale montati sui cavi MT;
- messa a terra del sistema di sbarre tramite un carrello avente le stesse caratteristiche meccaniche del carrello trasformatori di tensione;
- interblocchi meccanici nella cella interruttore e sui sezionatori di terra;
- morsettiere BT montate sul lato anteriore degli scomparti in posizione facilmente accessibile; esse sono collegate elettricamente agli interruttori MT, ai carrelli con TV, ai trasformatori di corrente toroidali e ai quadri di protezione, controllo e misura, secondo quanto riportato nelle prescrizioni DV 1059 A2NCI ed.2 dic.2005 e nelle tabelle in esse richiamate;
- cavedio BT realizzato posteriormente alla cella protezioni degli scomparti.
- Possibilità di effettuare i rilievi "thermovision.
- Possibilità di eseguire la verifica dei quadri MT

All'interno del container saranno alloggiati anche i necessari: apparati TLT e OCV, telai rack, un quadro servizi ausiliari c.c. e c.a., un trasformatore servizi ausiliari isolato in resina, due condizionatori e le batterie di tipo ermetico a 110 e 24Vcc. e relativi raddrizzatori.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	11 di 19


CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Tensione nominale: 24 Kv
- Tensione di esercizio: 20 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico verso terra e tra le fasi 125 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale verso terra e tra le fasi 50Kv
- Corrente nominale sbarre: 1600 A
- Frequenza: 50 Hz
- Corrente nominale scomparti di arrivo trafo/congiunture: 1600 A
- Corrente nominale partenze(linea, S.A., Rif, TFN): 630 A
- Tenuta alle correnti di c.to c.to: 12,5 kA(31,5 kAc)
- Durata del corto circuito 0,5 s
- Grado di protezione dell'involucro esterno IP3X

4.1 COMPOSIZIONE DEL QUADRO

Ciascuno dei due quadri compatti sarà costituito da due semiquadri interconnessi tramite un sistema di sbarre rigido e costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n° 1 unità, arrivo trasformatore da 1600 conforme tabella DY697A;
- n° 11 unità linea, da 630 A conforme tabella DY 696A;
- n° 1 unità congiuntore con altro quadro da 1600 A conforme tabella DY698A;
- n° 1 unità TFN conforme tabella DY 730A;
- n° 1 unità misure dotata di n° 3 trasformatori di tensione conforme DY 731A
- n° 1 unità protezione tr S.A. da 630 A conforme tabella DY700
- n° 1 unità alloggio trasformatore Servizi Ausiliari
- n° 1 sistema di interconnessione sbarre tabella DY 738A

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	12 di 19

5. SERVIZI AUSILIARI

Come indicato al punto 4.1 nel quadro MT su menzionato è prevista un scomparto per l'alloggio del trasformatore servizi ausiliari che alimenterà i servizi ausiliari del quadro stesso:


Il trasformatore in questione conforme U.E. DT823 avrà le seguenti caratteristiche:

- isolamento in resina epossidica non propagante la fiamma
- potenza 50 kVA
- tensione primaria 20kV \pm 2x5%
- tensione secondaria 230/400V
- collegamento primario a triangolo
- collegamento secondario a stella con neutro
- gruppo vettoriale Dyn11
- tensione di c.to c.to 6%

corredato di:

- termoresistenze (una per fase) con dispositivo per controllo della temperatura
- rulli di scorrimento orientabili nei due sensi
- due attacchi di messa a terra
- golfari di sollevamento e ganci per il traino
- targa dati
- Il trasformatore sarà collegato : lato MT con una terna di idonei cavi unipolari allo scomparto "unità protezione S.A." del quadro in parola.

Lato bt con linea in cavo il quadro Servizi Ausiliari in corrente ternata.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	13 di 19


6. QUADRI SERVIZI AUSILIARI IN C.A. ED IN C.C

I quadri servizi ausiliari in corrente alternata e corrente continua saranno costituiti da due telai metallici costruttivamente rispondenti alle specifiche Enel DQ1901A2 pertanto delle dimensioni :

- Altezza 2050 mm
- Larghezza 600 mm
- Profondità 600 mm

-Il quadro Servizi Ausiliari in corrente alternata sarà conforme alla Unificazione Enel DV7071R da esso partiranno tutte le linee BT in c.a. per il funzionamento della cabina primaria tra le quali: resistenze anticondenza, illuminazione esterna e interna, prese, condizionatori, raddrizzatori ecc.

-Il quadro Servizi Ausiliari in corrente continua sarà conforme alla Unificazione Enel U.E. DV7078 rev.3 del 7/7/08 da esso partiranno tutte le linee BT in c.c. per il funzionamento della cabina primaria tra le quali: motori interruttori/sezionatori IBRIDO AT, complesso protezione e in c.c. controllo, tele conduzione, scomparti MT ecc.


	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	14 di 19

7. COMPLESSO PROTEZIONE-CONTROLLO-MISURE-AUTOMAZIONE

Premesso che la tipologia delle protezioni da adottare per il complesso protezione e controllo della cabina in oggetto sarà meglio precisato dall'Enel in fase di progettazione esecutiva, va ricordato che come previsto dal quadro MT in container, I pannelli di protezione e controllo relativi agli scomparti dovranno essere montati in apposito vano collocato sopra ogni scomparto. Gli altri saranno ubicati in telai rack normalizzati ubicati come riportato negli elaborati grafici allegati.

Si riporta a titolo indicativo la consistenza standar dei pannelli di protezione e controllo di una cabina primaria compatta in container con due trasformatori AT/MT:


- N. 2 DV 7036A2 Pannello protezione e controllo linea AT
- N. 2 DV 935A2 “ connettori di prova linea AT
- N. 6 DQ 1931A2 “ Comando e controllo Sezionatori Ibrido
- N. 2 DV 920A2NCI “ TR/AT
- N. 2 DV 925A2NCI “ TR/MT
- N. 2 DV 933A2NCI “ regolatore di tensione
- N. 1 DV 938A2I “ EAC
- N. 1 DQ 2932 “ Ausiliari EAC
- N. 2 DV 910A2NC “ rifasamento
- N. 2 DV 907A2NCI “ congiuntore
- N. 1 DV 971 “ comandi e segnalazioni e S.A.
- N. 22 DV 901A2NCI “ linee MT
- N. 2 DV926A2NCI “ Prot. e controllo Bob. Petersen
- N. 2 DV922A2NCI “ Protezione e controllo TFN
- N. 2 DQ1987A2NCI “ Protezione e controllo IMS
- N. 2 STUEL 67 “ Presenza persone
- N. 2 GME misura W/War TR
- N. 2 GTWS misura TR aux

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	15 di 19

8. IMPIANTI SECONDARI

La Cabina Primaria sarà corredata di tutti gli impianti secondari necessari per un corretto funzionamento quali:

- impianto di illuminazione esterna
- impianti di illuminazione interna
- impianto prese FM
- impianto di condizionamento dei containers
- linee di alimentazione
- impianto di terra secondario

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	16 di 19

9. IMPIANTO DI TERRA

All'interno dell'area della Cabina Primaria sono presenti più livelli di tensione

- 132 kV
- 20 kV
- 230/400 V

In ossequio alla norma CEI 11-1 l'impianto di terra cui collegare tutte le masse deve essere comune; infatti, la separazione elettrica degli impianti di terra risulterebbe impossibile in quanto non distano tra di loro più di 5 volte la loro dimensione massima.

La realizzazione di un impianto di terra globale permetterà di ottenere valori di resistenza di terra molto bassi, ottenendo in tal modo presumibilmente, valori bassi della tensione di terra totale, limitando di conseguenza i valori delle tensioni di passo e di contatto.

per il dimensionamento dell'impianto di terra sono stati considerati i seguenti dati (precauzionali)

- corrente di guasto monofase a terra $I_0=15\text{kA}$
- tempo di permanenza della corrente di guasto $t_s=0,55\text{ sec}$

La protezione contro i contatti indiretti si ottiene in questo caso rendendo equipotenziale l'area della stazione elettrica in modo tale che in ogni punto dell'area sia verificata la condizione che la tensione di contatto UT sia inferiore o uguale alla massima tensione di contatto ammissibile UTP

$$UT \leq UTP$$

La geometria dell'impianto di terra è stata quindi studiata per livellare la distribuzione dei potenziali, al fine di diminuire le tensioni di passo e contatto.

È stato inoltre previsto di collegare all'impianto di terra tutte le strutture metalliche presenti nell'area protetta e in buon collegamento con il terreno (tubazioni, recinzioni...)

In conformità all'unificazione e-Distribuzione, saranno utilizzate corde in rame nudo da 63 mmq per i dispersori e da 125 mmq per i conduttori di terra. Per uniformità è prevista la corda da 125 mmq anche per la maglia di cabina.

Il dispersore è interrato ad una profondità di 0,5 m dal piano di calpestio, con maglie di lato pari a 6 mt.

Lungo il perimetro ed in corrispondenza delle apparecchiature il lato di maglia è stato ridotto.


Se necessario dopo l'esecuzione delle misure delle tensioni di passo e contatto la maglia potrà essere integrata con dispersori verticali periferici, infissi lungo l'anello più esterno.

Nei punti nodali saranno utilizzati dei morsetti in rame a compressione tipo "crimpit".


L'intera maglia sarà ricoperta di terreno vegetale, facendo fuoriuscire i conduttori di terra cui saranno connesse le masse.

Le armature in ferro delle fondazioni in cemento armato saranno interconnesse all'impianto di dispersione a mezzo di bulloni saldati ed utilizzando nei punti di connessione capicorda di rame stagnato per evitare il fenomeno delle coppie elettrolitiche, estremamente dannose.

Alla rete primaria interrata saranno collegate tutte le masse esistenti, in particolare :

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	17 di 19

- le strutture metalliche di supporto saranno connesse ai conduttori di terra mediante spezzoni di corda di rame di sezione 150 mmq
- gli scaricatori di MT e di AT saranno collegati a terra mediante conduttori in rame isolati , colore G tipo N07G9-k 1x150 mmq
- i container contenenti gli apparati MT e BT

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	18 di 19

10. OPERE CIVILI

10.1 CONTAINER MT

Il container è di tipo prefabbricato con struttura metallica e conforme alle norme fissate dalla Legge N. 1086. La struttura portante del container è costituita da un'ossatura di base realizzata con profilati metallici e/o con lamiera metallica presso piegata, zincati a caldo secondo norme CEI 7-6.

Le pareti devono essere formate da pannelli "sandwinch" con interposto materiale isolante, rifiniti all'esterno da lamiera zincata a caldo e rifinite all'interno da conglomerato di legno ignifugo plastificato lavabile o similare.

La copertura deve essere realizzata con un unico pannello metallico o in fibra di vetro di adeguate caratteristiche di resistenza meccanica e di isolamento termico.


Ogni container sarà dotato di tettoia a struttura metallica con pannelli "sandwinch" come da elaborati grafici allegati.

10.2 SUPERFICI CARRABILI ALL'INTERNO DELLA CABINA PRIMARIA

Per quanto concerne le superfici carrabili della Cabina Primaria saranno eseguiti i lavori di sbancamento a cielo aperto, si procederà alla cilindratura del piano di posa con rullo compressore e se necessario alla innaffiatura fino ad ottenere una superficie ben assestata e compatta. La fondazione avrà spessore variabile e sarà costituita da misto granulometrico. Il primo strato di pavimentazione sarà ottenuto in conglomerato bituminoso, seguirà una semipenetrazione con bitume o emulsione bituminosa. Il secondo strato sarà in ghiaietto di frantumazione, in fine sarà rullato con compressore.

10.3 RECINZIONE ESTERNA

La recinzione perimetrale esterna della Cabina Primaria sarà a norma CEI

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 18,31 MWp POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM) 21-00014-IT-BELMONTE_PC-R15	Rev.	0
	CABINA PRIMARIA - RELAZIONE TECNICA	Pag.	19 di 19

11. RUMORE

Nella Cabina Primaria le sole apparecchiature che rappresentano sorgenti di rumore permanente sono i trasformatori AT/MT, per i quali si può considerare un livello di pressione sonora $L_p(A)$ a vuoto alla tensione nominale non superiore a 72 dB(A) a 0.3 metri in funzionamento ONAN e 78 dB(A) a 2 metri in funzionamento ONAF: esso però generalmente non viene percepito all'esterno del perimetro di recinzione.

Inoltre, gli interruttori durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti) possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno. In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01-03-1991 e la legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447.