



Regione  
Molise



Comune di  
Riccia



Comune di  
Cercemaggiore



Provincia di  
Campobasso

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DI UN PARCO EOLICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA  
alla località Paolina del Comune di Riccia (aerogeneratori)  
e DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI  
nei Comuni di Riccia (CB) e Cercemaggiore (CB)

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RIC\_IMP.01**

Calcoli Preliminari degli Impianti

**Proponente**



Rinnovabili Sud Due srl  
Via Della Chimica, 103 - 85100 Potenza (PZ)

Formato

A4

Scala

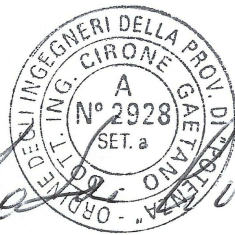
-

**Progettista**

Ing. Gaetano Cirone

Ing. Adele Oliveto

Geol. Emanuele Bonanno



Revisione	Descrizione	Data	Preparato	Controllato	Approvato
00	Prima emissione	17/05/2022	Ing. A. Oliveto	Ing. G. Cirone	Ing. G. Cirone

## Sommarario

1	PREMESSA .....	3
2	OGGETTO .....	3
3	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO .....	3
4	DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DEI COMPONENTI D'IMPIANTO .....	6
4.1	Elettrodotto di collegamento alla SSE.....	6
4.1.1	Generalità .....	6
4.1.2	Descrizione del tracciato del cavidotto .....	6
4.1.3	Opere attraversate .....	7
4.1.4	Caratteristiche tecniche del cavidotto di collegamento alla SE di smistamento .....	7
4.1.5	Caratteristiche tecniche della linea.....	8
4.1.6	Calcolo della portata massima della linea MT .....	9
4.2	ELETTRODOTTI MT INTERNI (collegamento degli aerogeneratori alla cabina di raccolta principale).....	11
4.3	Giunti cavi MT .....	14
5	DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DELLA RETE DI TERRA.....	16
5.1	Rete di terra.....	16
5.1.1	Verifiche di idoneità dell'impianto .....	16
5.1.2	Efficienza dell'impianto di terra per tensioni di contatto .....	16
6	DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DELL'IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA E ANTINTRUSIONE .....	17
7	STORAGE.....	19
7.1	Scopo .....	19
7.2	Definizioni.....	19
7.3	Descrizione dei componenti del BESS.....	20
7.4	Caratteristiche dei containers .....	21
7.5	Caratteristiche delle batterie .....	22
7.6	Collegamento sistema conversione in MT .....	22
7.7	Funzionalità del sistema BESS.....	22
7.8	Smaltimento a fine vita impianto .....	24



8	DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA.....	26
8.1	Impianto di trattamento acque di prima pioggia.....	27
8.1.1	Caratteristiche costruttive e di funzionamento.....	27

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	Caratteristiche cavi unipolari.....	8
Figura 2	Tipologico giunzione.....	14
Figura 3	Procedura di esecuzione del giunto per i cavi MT.....	15

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1	Coordinate Aerogeneratori.....	4
Tabella 2	Caratteristiche Aerogeneratori.....	5
Tabella 3	Dimensionamento linee cavidotto esterno MT.....	7
Tabella 4	Verifiche linee cavidotto esterno MT.....	10
Tabella 5	Verifiche linee cavidotto interno MT.....	13



## 1 PREMESSA

Il progetto di parco eolico proposto prevede l'installazione di **n. 6 aerogeneratori** aventi una potenza massima unitaria pari a **6.0 MW**. La potenza installata massima nominale dell'impianto risulta pertanto pari a **36,0 MW**. È inoltre previsto un impianto di accumulo elettrochimico della potenza di **10 MW** e capacità **20 MWh**, da ubicarsi in adiacenza della futura stazione di smistamento Terna. Gli aerogeneratori saranno collegati in serie fra loro e poi direttamente alla SE utente.

## 2 OGGETTO

Scopo della presente relazione è quello di descrivere il progetto, le caratteristiche ed i criteri per il dimensionamento degli impianti, ed in particolare:

- a. elettrodotto MT interrato per il collegamento dell'impianto di produzione alla futura stazione di smistamento Terna;
- b. linee di MT interne al parco;
- c. rete di terra dell'impianto di generazione;
- d. impianto di accumulo - storage;
- e. impianto di trattamento delle acque di prima pioggia nella futura stazione di smistamento e nell'area dell'impianto di accumulo.

## 3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto è previsto in agro di Riccia, in un'area che ben si presta alla produzione di energia da fonte eolica, come meglio verrà specificato e dimostrato nel calcolo della produttività allegato al presente progetto.

Per quanto riguarda le caratteristiche orografiche del territorio, le principali informazioni sono:

- Altitudine media: **850 m slm**
- Orografia del sito: **collinare**
- Orografia circostante il sito: **collinare**
- Utilizzo del terreno: **incolto/seminativo**

Si riporta di seguito le coordinate degli aerogeneratori (sistema di riferimento WGS84-UTM FUSO33N – EPSG: 32633);



Aerogeneratore	X [m]	Y [m]
WTG 1	488325,344	4591207,866
WTG 2	488907,937	4590381,536
WTG 3	489360,816	4589349,026
WTG 4	490638,343	4589177,603
WTG 5	491360,168	4589479,691
WTG 6	490859,024	4588416,196

Tabella 1 Coordinate Aerogeneratori

Prima di descrivere tecnicamente l'impianto è opportuno precisare che lo storage, ovvero la sezione di accumulo di energia, da 20 MW nasce per assicurare alla rete TERNA una stabilità nel flusso di energia dall'impianto di produzione alla RTN. Com'è noto, infatti, uno dei problemi che il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale ha dovuto affrontare con l'immissione in rete di flussi variabili di energia (solare ed eolica) è quello della regolazione della tensione in rete. Oggi con l'utilizzo di nuove tecnologie la regolazione della tensione di esercizio e il controllo del flusso di energia è governato sempre meglio. Tuttavia, un notevole aiuto al sistema di controllo dei flussi di energia e della tensione in rete si potrebbe ottenere qualora si potesse disporre di una base produttiva costante, magari con un sistema di accumulo che assicuri una quota costante di energia in rete.

Per tale motivo all'impianto di produzione eolico si propone di associare un impianto di accumulo (storage) da 20 MW.

Ogni aerogeneratore comprende un generatore asincrono trifase doppiamente alimentato ( $P_{max} = 6$  MW) collegato al rispettivo trasformatore MT/BT di macchina. I 6 gruppi di generazione sono tra loro connessi attraverso una linea in media tensione a 36 kV, realizzata in cavo con collegamento di tipo "entra-esce". In particolare dalla WTG05 parte una terna di cavi fino alla WTG04; Dalla WTG01 parte una terna di cavi che confluisce nella WTG02; dalla WTG06 parte il cavo che confluisce nella WTG04; dalla WTG04 parte una terna di cavi che confluisce nella WTG03; dalla WTG03 parte una terna di cavi fino alla WTG02; Dalla WTG02 partono due terne di cavi che confluiscono nell'impianto di accumulo elettrochimico; dall'impianto di accumulo elettrochimico partono due terne di cavi che arrivano al punto di consegna nella futura stazione elettrica di smistamento Terna nella quale avverrà la trasformazione 36/150 kV.

Il collegamento dalla WTG02 dell'impianto di produzione all'impianto di accumulo elettrochimico, realizzato con due terne di cavi, ha una lunghezza di circa **11,2 km** mentre il medesimo collegamento, tra l'impianto di accumulo elettrochimico e la SE di smistamento Terna ha una lunghezza di circa **255 m**.

Entrambe le strutture, eolico e storage, faranno confluire l'energia nella SE di smistamento Terna.

L'impianto per la connessione alla rete elettrica nazionale è dunque costituito da una stazione elettrica 36/150kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN 150 kV "Campobasso CP - Castelpagano" previa rimozione delle limitazioni della linea RTN 150 kV "Campobasso CP - Castelpagano" di cui al Piano di Sviluppo Terna.



Le principali caratteristiche degli aerogeneratori sono le seguenti:

<b>CARATTERISTICHE AEROGENERATORE DI PROGETTO</b>	
Potenza nominale	6,0 MW max (di cui 1 limitato a 5 MW)
Diametro rotorico	150 m
Altezza torre	125 m
Tipo di torre	Tubolare
Numero di pale	3
Velocità di rotazione nominale	Compresa tra 6,5 e 11,6 rpm
Velocità di attivazione-bloccaggio	3 – 25 m/s
Sistema di controllo	Pitch
Tipo di generatore elettrico	A magneti permanenti
Tensione nominale	660 V
Frequenza	50/60 Hz
Livello di potenza sonora	≤ 104.9 dB(A)

Tabella 2 Caratteristiche Aerogeneratori

In sintesi l'Impianto sarà composto da:

- lato utente:
  - o **6 Aerogeneratori;**
  - o **1 Impianto di accumulo elettrochimico** di potenza 10 MW e capacità 20 MWh;
  - o **Cavidotti interni MT** a 36 kV di collegamento tra gli aerogeneratori;
  - o **Cavidotto MT interrato**, per il trasporto dell'energia sino alla SE di smistamento;
- impianto per la connessione alla rete elettrica nazionale:
  - o **Una stazione elettrica 36/150kV** della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN 150 kV "Campobasso CP - Castelpagano" previa rimozione delle limitazioni della linea RTN 150 kV "Campobasso CP – Castelpagano" di cui al Piano di Sviluppo Terna.



## 4 DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DEI COMPONENTI D'IMPIANTO

Come detto, i cavidotti MT possono essere suddivisi in:

1. cavidotto interno di collegamento in MT a 36 kV tra gli aerogeneratori e la cabina di raccolta realizzata con nr.1 terna di cavi MT con tensione pari a 36KV le cui formazioni sono descritte in dettaglio nella tabella riportata successivamente;
2. cavidotto esterno di collegamento Cabina di Raccolta - SE, realizzata con nr.2 terne di cavi MT con tensione pari a 36 KV con la seguente formazione  $2x(3x1x300\text{mm}^2)$ .

### 4.1 Elettrodotto di collegamento alla SSE

#### 4.1.1 Generalità

Il percorso del tracciato dell'elettrodotto di collegamento all'impianto di accumulo e da questo alla SE di smistamento Terna (dorsale esterna), è stato studiato tenendo conto dei seguenti criteri progettuali:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico economica;
- mantenere il tracciato del cavo il più possibile all'interno delle strade esistenti;
- mantenere il tracciato del cavo il più possibile su strade sterrate, per contenere la produzione di rifiuti pericolosi derivanti da scavi su asfalto;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse e isolate, rispettando le distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;

Inoltre, per quanto riguarda l'esposizione ai campi magnetici, in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08-07-2003 di cui alla Legge. n° 36 del 22/02/2001, i tracciati sono stati eseguiti tenendo conto dell'obiettivo di qualità di  $3 \mu\text{T}$ .

#### 4.1.2 Descrizione del tracciato del cavidotto

Il cavidotto di vettoriamento MT per il collegamento della WTG02 (che raccoglie tutta l'energia prodotta) dell'impianto avrà una lunghezza di circa 11,2 km fino all'impianto di accumulo elettrochimico e di circa 255 m da questo alla SE di smistamento km. Esso percorrerà in gran parte strade asfaltate ed in minima parte terreni agricoli.



### 4.1.3 Opere attraversate

Lungo il percorso del cavidotto sono presenti alcune interferenze, in particolare:

- interferenze con il reticolo idrografico;

Tali interferenze verranno risolte mediante attraversamento con tecnologia T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata). In particolare, queste saranno oggetto di dettaglio e rilievo puntuale, in fase di Progettazione Esecutiva. Si rimanda alla tavola grafica allegata al progetto per maggiori dettagli.

### 4.1.4 Caratteristiche tecniche del cavidotto di collegamento alla SE di smistamento

Come detto, il cavidotto costituisce l'elemento di collegamento tra la cabina di raccolta principale (situata in prossimità dell'area in cui sorgono gli aerogeneratori e la cui funzione è quella di raccogliere tutta l'energia prodotta) e la SE di smistamento.

Il cavidotto di collegamento tra la cabina di raccolta principale e l'impianto di accumulo elettrochimico dovrà assicurare una portata nominale di **36,00 MW**, pari alla potenza totale dell'impianto in oggetto, mentre il cavidotto di collegamento tra l'impianto di accumulo elettrochimico e la stazione SE dovrà assicurare una portata nominale pari alla portata nominale dell'impianto sommata alla potenza dello storage, ovvero **46,00 MW**.

È possibile individuare i seguenti rami di connessione:

Ramo 1: WTG02 – Impianto di accumulo elettrochimico (IAEC)

Ramo 2: Impianto di accumulo elettrochimico (IAEC) – SE smistamento Terna;

Il cavidotto consisterà in due terne di cavi interrati in alluminio. La corrente massima che interessa la dorsale esterna è data dalla seguente formula:

$$I = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} \times V_n \times \cos\varphi} \quad (1)$$

Nella tabella seguente sono inseriti i risultati ottenuti per i due tratti di cavidotto:

ID	Potenza [kW]	Tensione [kV]	cos fi (Fattore di potenza)	sen fi	Corrente - Ib [A]	Lunghezza linea [m]	Sezione cavo [mm <sup>2</sup> ]	Cavi affiancati
WTG02 - IAEC	36.000	36	1	0	577,35	12000	2x(3x1x300)	2
IAEC - CONSEGNA	46.000	36	1	0	737,73	255	2x(3x1x300)	2

Tabella 3 Dimensionamento linee cavidotto esterno MT



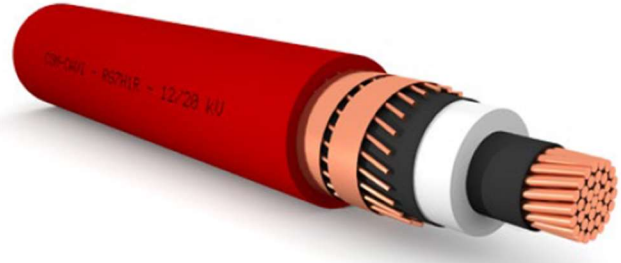


### 4.1.5 Caratteristiche tecniche della linea

I cavi utilizzati saranno del tipo RG7H1R 26/45 kV unipolare isolato in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina in PVC ad isolamento con elastomero termoplastico con conduttori di rame, aventi una sezione nominale di 300 mm<sup>2</sup>. I conduttori saranno posati a trifoglio. Le caratteristiche dei suddetti cavi sono riportate nella figura di seguito.







**CARATTERISTICHE FUNZIONALI:**

- Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 1,8/3 ÷ 26/45 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 12 volte il diametro del cavo.
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm<sup>2</sup> di sezione del rame



## RG7H1R 1.8/3 kV - 26/45 kV

**COSTRUZIONE DEL CAVO / CABLE CONSTRUCTION**

	<b>CONDUTTORE</b> Materiale: Rame rosso, formazione rigida compatta, classe 2	<b>CONDUCTOR</b> Material: Plain copper, compact stranded wire, class 2
	<b>STRATO SEMICONDUCTORE</b> Materiale: Estruso (solo cavi U <sub>0</sub> /U ≥ 6/10 kV)	<b>SEMICONDUCTOR LAYER</b> Material: Extruded (only cables U <sub>0</sub> /U ≥ 6/10 kV)
	<b>ISOLAMENTO</b> Materiale: Gomma HEPR, qualità G7, SENZA PIOMBO (HD 620 DHI 2)	<b>INSULATION</b> Material: : HEPR rubber, G7 quality, LEAD FREE (HD 620 DHI 2)
	<b>STRATO SEMICONDUCTORE</b> Materiale: Estruso, pelabile a freddo (solo cavi U <sub>0</sub> /U ≥ 6/10 kV)	<b>SEMICONDUCTOR LAYER</b> Material: Extruded, cold stripping (only cables U <sub>0</sub> /U ≥ 6/10 kV)
	<b>SCHERMO</b> Tipo: Fili di rame rosso, con nastro di rame in controspirale	<b>SCREEN</b> Type: Plain copper wires with helically wound copper tape
	<b>GUAINA ESTERNA</b> Materiale: Miscela a base di PVC, qualità Rz Colore: Rosso	<b>OUTER SHEATH</b> Material: PVC based compound, Rz quality Colour: Red

N.B. Il cavo può essere fornito nella versione tripolare riunito ad elica visibile. In tal caso la sigla di designazione diventa RG7H1RX seguita dalla tensione nominale di esercizio.  
 N.B. The cable can be built in the three-pole version with helically wound cores. In this case, the initials becomes RG7H1RX, followed by rated voltage.

Figura 1 Caratteristiche cavi unipolari



#### 4.1.6 Calcolo della portata massima della linea MT

I cavi sono posati in trincee a cielo aperto senza protezione meccanica supplementare in tubazione.

Al momento a seguito di analisi a vista dello stato dei luoghi non sono stati rilevati lungo il percorso del cavo MT altri sottoservizi. Sono presenti attraversamenti in TOC. I cavi saranno posati all'interno di tubazioni in corrugato (diametro 200/250 mm). Tali condizioni di posa sono da considerare le più gravose dal punto di vista termico, poiché abbiamo più terne che viaggiano all'interno di due tubazioni fra loro affiancate.

Tuttavia, nel calcolo delle perdite che segue, atteso che i tratti in TOC qualora presenti saranno di lunghezza limitata, si farà riferimento alle modalità di posa prevalenti ovvero posa direttamente interrata ad intimo contatto con il terreno in tubazione.

La portata di corrente espressa in Ampere è calcolata secondo il metodo della CEI UNEL 35026, ed i calcoli sono riferiti alle seguenti condizioni di riferimento:

- Temperatura ambiente per posa interrata: 20°C
- Nr. 2 circuiti con distanza pari a 0,3 m;
- Profondità di posa per tensione di esercizio di 36 KV pari a 1,1 m;
- La resistività termica 2 K m/W per terreno o sabbia con normale contenuto di umidità

La portata effettiva del cavo è stata poi calcolata in relazione alle condizioni di posa effettive facendo riferimento ai coefficienti di correzione riportati dal costruttore nel documento [1], ed alla formula (norma CEI UNEL 35026):

$$I_z = I_0 \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4$$

Dove

$I_0$  = portata del conduttore dichiarata dal costruttore

$k_1$  = coefficiente di correzione della temperatura ambiente

$k_2$  = coefficiente di riduzione per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano

$k_3$  = coefficiente di correzione per differenti valori di profondità di posa

$k_4$  = coefficiente di correzione per differenti valori di resistività del terreno

Il coefficiente  $K_1$ , stimando una temperatura del terreno a 25°C, con cavi in isolamento in EPR (HEPR), assumerà un valore pari a:

$$k_1 = 0,96$$

Il coefficiente  $K_2$ , avendo il tipo di posa in tubi direttamente interrati a contatto con nr. 2 circuiti, assumerà un valore pari a:

$$k_2 = 0,82$$



Il coefficiente  $K_3$ , avendo come profondità di posa pari a 1,1 m, assumerà un valore pari a:

$$k_3 = 0,97$$

Il terreno dell'area è in linea generale di tipo asciutto, considerando che il valore della resistività del terreno secco sia pari a 2 km/W; pertanto, il coefficiente  $K_4$  sarà pari a:

$$k_4 = 0,90$$

In definitiva abbiamo che il coefficiente di riduzione totale è pari a:

$$K_{tot} = 0,96 \times 0,82 \times 0,97 \times 0,90 = 0,69$$

Si è scelto di utilizzare **nr.2 terne di cavi**, una sezione di 300 mm<sup>2</sup> posati a trifoglio per cui si hanno i seguenti risultati:

ID	Corrente - $I_b$ [A]	Sezione cavo [mmq]	Portata cavo interrato [A]	Reattanza di fase a 50 Hz [omega/km]	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz [omega/km]	$K_{tot}$	Portata ridotta - $I_z$ [A]	VERIFICA $I_b < I_z$
WTG02 - IAEC	577,35	2x(3x1x300)	1140	0,12	0,040	0,69	783,44	VERIFICATO
IAEC - CONSEGNA	737,73	2x(3x1x300)	1140	0,12	0,040	0,69	783,44	VERIFICATO

Tabella 4 Verifiche linee cavidotto esterno MT

Dal confronto tra  $I_b$  e  $I_z$ , risulta che la sezione scelta è idonea a trasportare la corrente data.



## 4.2 ELETTRODOTTI MT INTERNI (collegamento degli aerogeneratori alla cabina di raccolta principale)

L'interconnessione tra le torri eoliche e tra queste e la stazione di impianto sarà effettuata mediante cavidotti in media tensione a 36 kV. Si considera un cavo con un conduttore per fase, in maniera tale da realizzare una terna trifase di conduttori, posati in piano all'interno di tubi protettivi e totalmente interrati.

Nello specifico, per l'interconnessione tra gli aerogeneratori saranno impiegati cavi unipolari con armatura con fili o nastri amagnetici, mentre per il tratto di connessione finale alla cabina saranno impiegati cavi unipolari non armati. I cavidotti saranno interrati lungo tutto il tracciato di connessione; alcuni tratti del cavidotto esterno saranno eseguiti con tecnologia TOC (si veda tavola interferenze).

È possibile individuare i seguenti rami di connessione:

Ramo 1: WTG05 – WTG04;

Ramo 2: WTG06 – WTG04;

Ramo 3: WTG04 – WTG03;

Ramo 4: WTG03 – WTG02;

Ramo 5: WTG01 – WTG02

I cavi unipolari impiegati saranno di tipo RG7H1R 26/45 kV, analoghi a quelli impiegati per i cavidotti esterni.

Di seguito sono riportati i risultati del calcolo dei cinque rami sopra elencati:

ID	Potenza [kW]	Tensione [kV]	cos fi (Fattore di potenza)	sen fi	Corrente - Ib [A]	Lunghezza linea [m]	Sezione cavo [mmq]
WTG5 - WTG4	6.000	36	1	0	96,23	2477,50	3x1x70
WTG6 - WTG4	6.000	36	1	0	96,23	2786,00	3x1x70
WTG4 - WTG3	18.000	36	1	0	288,68	2602,00	3x1x120
WTG3 - WTG2	24.000	36	1	0	384,90	1389,80	3x1x240
WTG1 - WTG2	6.000	36	1	0	96,23	1394,28	3x1x70

Tabella 4- Dimensionamento linee cavidotto interno MT



La portata di corrente espressa in Ampere è calcolata secondo il metodo della CEI UNEL 35026, ed i calcoli sono riferiti alle seguenti condizioni di riferimento:

- Temperatura ambiente per posa interrata: 20°C
- Nr. 1 circuito;
- Profondità di posa per tensione di esercizio di 36 KV pari a 1,1 m;
- La resistività termica 2 K m/W per terreno o sabbia con normale contenuto di umidità

La portata effettiva del cavo è stata poi calcolata in relazione alle condizioni di posa effettive facendo riferimento ai coefficienti di correzione riportati dal costruttore nel documento [1], ed alla formula (norma CEI UNEL 35026):

$$I_z = I_0 \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4$$

Dove

$I_0$  = portata del conduttore dichiarata dal costruttore

$k_1$  = coefficiente di correzione della temperatura ambiente

$k_2$  = coefficiente di riduzione per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano

$k_3$  = coefficiente di correzione per differenti valori di profondità di posa

$k_4$  = coefficiente di correzione per differenti valori di resistività del terreno

Il coefficiente  $K_1$ , stimando una temperatura del terreno a 25°C, con cavi in isolamento in EPR (HEPR), assumerà un valore pari a:

$$k_1 = 0,96$$

Il coefficiente  $K_2$ , avendo il tipo di posa in tubi direttamente interrati a contatto con nr. 1 circuiti, assumerà un valore pari a:

$$k_2 = 1$$

Il coefficiente  $K_3$ , avendo come profondità di posa pari a 1,1 m, assumerà un valore pari a:

$$k_3 = 0,97$$

Il terreno dell'area è in linea generale di tipo asciutto, considerando che il valore della resistività del terreno secco sia pari a 2 km/W; pertanto, il coefficiente  $K_4$  sarà pari a:

$$k_4 = 0,90$$

In definitiva abbiamo che il coefficiente di riduzione totale è pari a:

$$k_{tot} = 0,96 \times 1 \times 0,97 \times 0,90 = 0,84$$



ID	Corrente - $I_b$ [A]	Sezione cavo [mmq]	Portata cavo interrato [A]	Reattanza di fase a 50 Hz [omega/km]	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz [omega/km]	Ktot	Portata ridotta - $I_z$ [A]	VERIFICA $I_b < I_z$
WTG5 - WTG4	96,23	3x1x70	255	0,15	0,342	0,84	213,71	VERIFICATO
WTG6 - WTG4	96,23	3x1x70	255	0,15	0,342	0,84	213,71	VERIFICATO
WTG4 - WTG3	288,68	3x1x120	355	0,14	0,196	0,84	297,52	VERIFICATO
WTG3 - WTG2	384,90	3x1x240	510	0,12	0,0985	0,84	427,42	VERIFICATO
WTG1 - WTG2	96,23	3x1x70	255	0,15	0,342	0,84	213,71	VERIFICATO

Tabella 5 Verifiche linee cavidotto interno MT

Dal confronto tra  $I_b$  e  $I_z$ , risulta che la sezione scelta è idonea a trasportare la corrente data.



### 4.3 Giunti cavi MT

Per le tratte non coperte interamente dalle pezzature di cavo MT disponibile (circa 1.000 m), si dovrà provvedere alla giunzione di due spezzoni.

In linea generale definiamo “giunzione” la giunzione tripolare delle tre fasi del conduttore più la messa a terra dello schermo. Quindi la giunzione sarà costituita da tre terminali unipolari (connettore di interconnessione) e tre corredi per terminazione unipolare. Le giunzioni elettriche saranno realizzate mediante l'utilizzo di connettori del tipo diritto, a compressione (giunto), adeguati alle caratteristiche e tipologie dei cavi sopra detti.

Le giunzioni saranno effettuate in accordo con la norma CEI 20-62 seconda edizione ed alle indicazioni riportate dal Costruttore dei giunti. Saranno realizzati con guaine auto-restringenti montate in fabbrica su tubo di supporto, che assicurano la ricostruzione dell'isolamento e della protezione meccanica, e il mantenimento delle caratteristiche elettriche del cavo.

Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione
1	Manica a tre strati	6	Nastro in mastice auto sigillante
2	Guaina a due strati	7	Nastro in rame in rilievo
3	Rete in rame	8	Striscia in pvc
4	Nastro ad alta permittività	9	Etichetta di identificazione
5	Nastro in pvc		

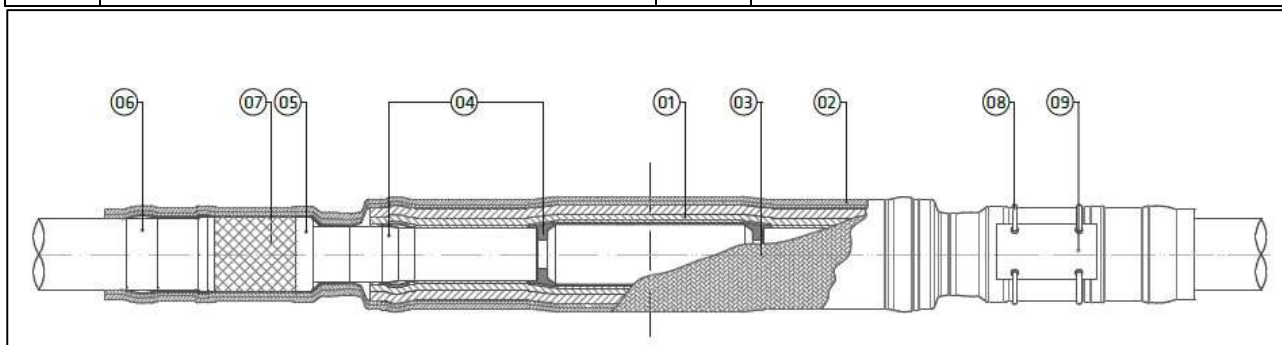


Figura 2 Tipologico giunzione





Si riporta una descrizione grafica della procedura di esecuzione del giunto:

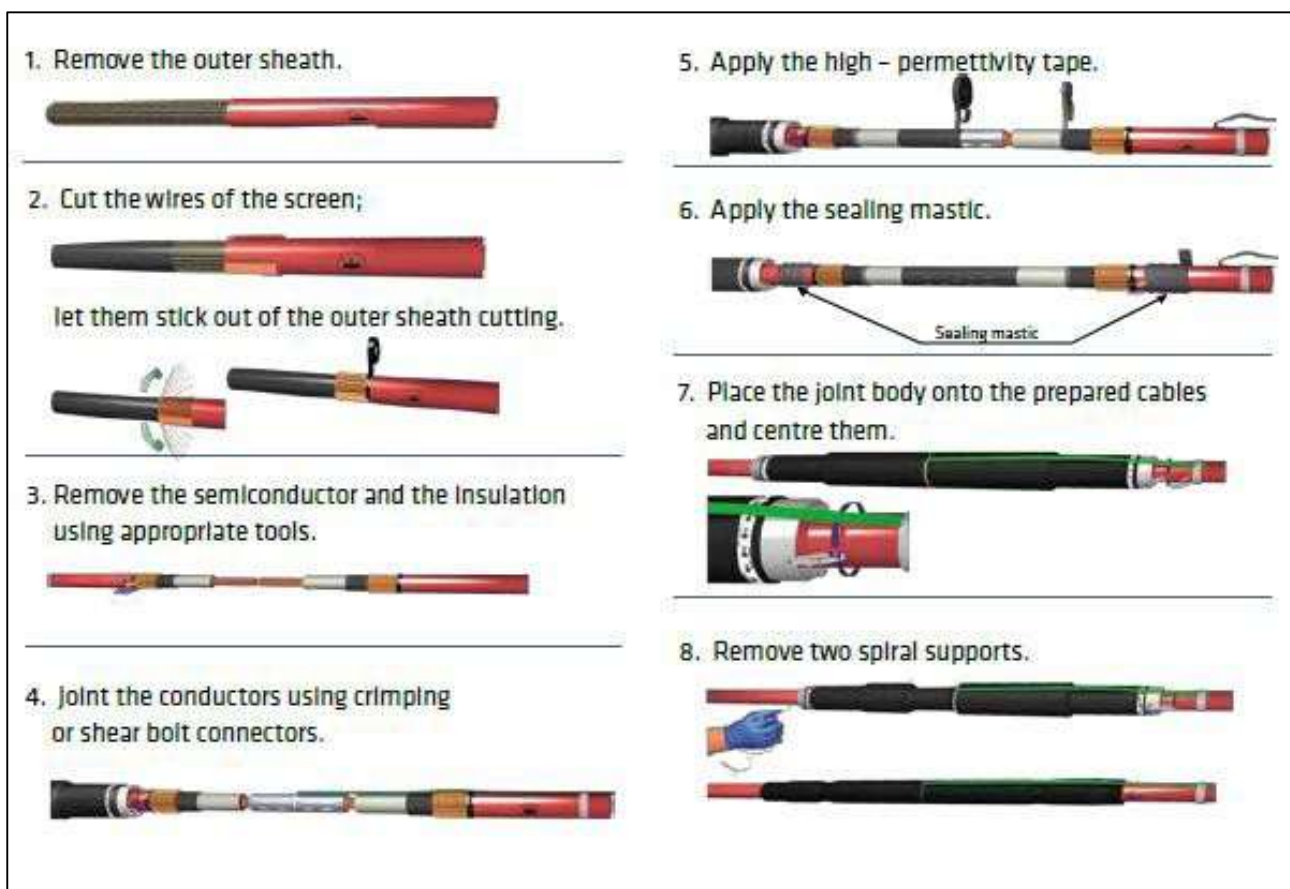


Figura 3 Procedura di esecuzione del giunto per i cavi MT

Eseguito il giunto sarà posto in opera un "ball-marker" passivo non deteriorabile interrato con codice di riconoscimento a cui si assoceranno le informazioni relative al giunto. Inoltre, il giunto, prima del rinterro, sarà coperto con una protezione meccanica da realizzare con tegoli in pvc o in cav e un letto di sabbia in cui annegare il giunto di almeno 20 cm.



## 5 DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DELLA RETE DI TERRA

### 5.1 Rete di terra

L'impianto di terra sarà costituito da:

- una corda nuda di rame 50 mm<sup>2</sup>, posata ad una quota non inferiore a 0,50 m da piano di campagna;
- un anello perimetrale in corda nuda di rame 50 mm<sup>2</sup> posizionato sul perimetro delle cabine;
- una corda nuda di rame 50 mm<sup>2</sup>, posata ad una quota non inferiore a 0,50 m da piano di campagna nell'area della SE di smistamento;

#### 5.1.1 Verifiche di idoneità dell'impianto

Lo scopo per il quale viene realizzato l'impianto di terra è duplice:

- protezione delle persone e delle apparecchiature in caso di guasti a terra del sistema elettrico;
- dispersione a terra della corrente indotta da scariche atmosferiche in caso di fulminazioni sulle strutture metalliche di sostegno dei moduli.

#### 5.1.2 Efficienza dell'impianto di terra per tensioni di contatto

La Norma CEI 99-3 definisce le tensioni contatto ammissibili ( $UT_p$ ) in funzione della durata del guasto a terra. L'efficienza dell'impianto di terra è verificata dal confronto tra la tensione di terra ( $UE$ ) e tensioni contatto ammissibili ( $UT_p$ ), in particolare, se

$$UE < UT_p$$

La Norma CEI 99-3 stabilisce che l'impianto di terra è sicuramente efficiente in termini di protezione delle persone da tensioni di contatto determinate dal funzionamento degli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

Si fa presente che la Norma CEI 99-3 fa riferimento in realtà alla relazione:

$$UT < UT_p$$

dove  $UT$  è la tensione di contatto effettiva. Tuttavia, poiché risulta  $UE > UT$ , la condizione  $UE < UT_p$  è sicuramente a favore della sicurezza.



## 6 DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DELL'IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA E ANTINTRUSIONE

L'accesso all'area recintata della SE di smistamento e dell'impianto di accumulo elettrochimico sarà sorvegliato automaticamente da un Sistema integrato Antintrusione composto da:

- telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 40 m circa. Queste saranno installate su pali in acciaio zincato dell'impianto di illuminazione;
- cavo alfa con anime magnetiche, collegato a sensori microfonic, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in cabina;
- barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina e del cancello di ingresso;
- N.1 badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla cabina;
- N.1 centralina di sicurezza integrata installata in cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo *alfa* sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di tentativo di scavalco o danneggiamento.

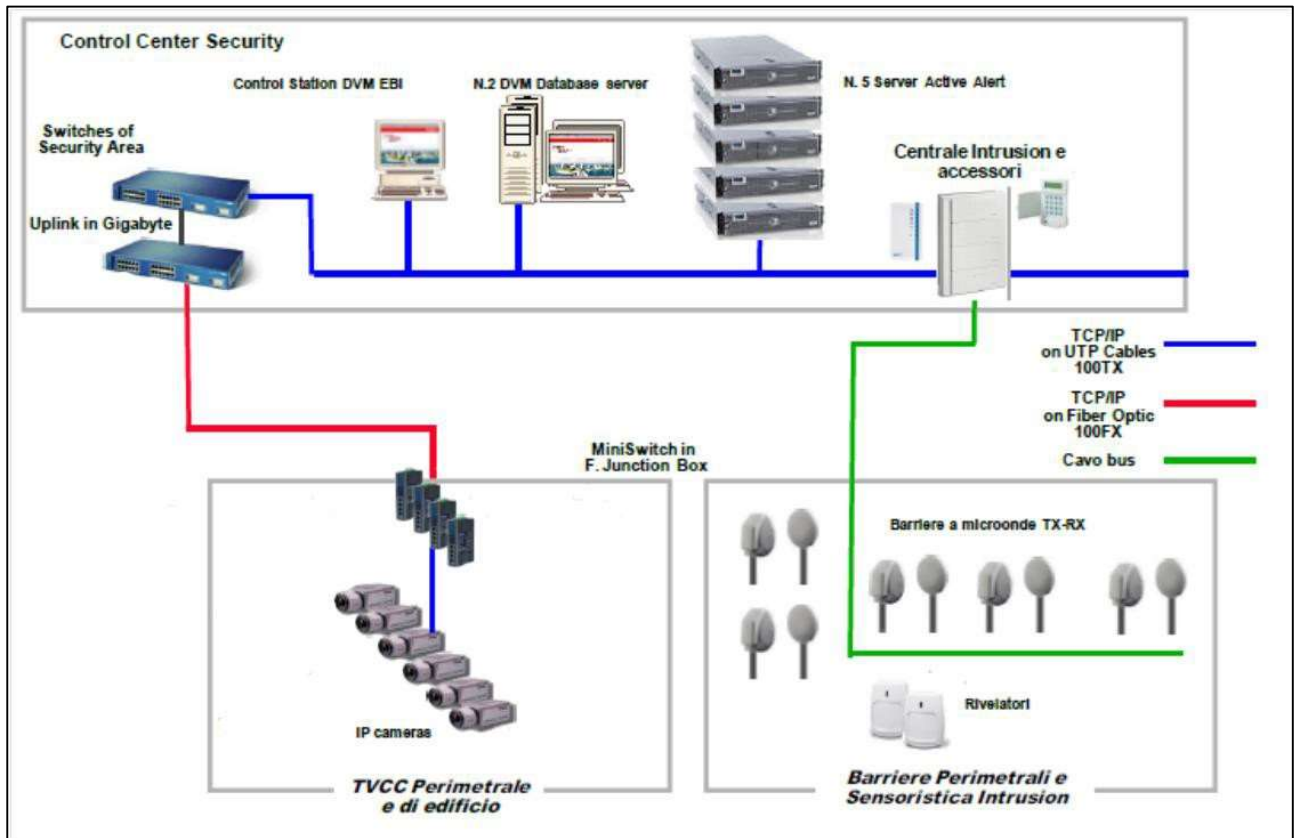
Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di scavalco o effrazione nelle aree del cancello e/o della cabina. Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni.

I badge impediranno l'accesso alla cabina elettrica e alla centralina di controllo ai non autorizzati.

Al rilevamento di un'intrusione, da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite un combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna gsm.

Parimenti, se l'intrusione dovesse verificarsi di notte, il campo verrebbe automaticamente illuminato a giorno dai proiettori.





## 7 STORAGE

### 7.1 Scopo

Di seguito si definiscono le caratteristiche tecniche del sistema di accumulo di energia a batterie (da qui in avanti indicato come BESS – Battery Energy Storage System) destinato ad essere installato nell'area dell'impianto fotovoltaico.

Il trend di crescita degli ultimi anni del settore delle energie rinnovabili ha richiesto l'integrazione con sistemi di regolazione costituiti da sistemi di stoccaggio dell'energia, fra i quali i BESS.

L'integrazione dei sistemi di accumulo (BESS) con i grandi sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili, eolico e solare, permette di garantire un'elevata qualità dell'energia immessa in rete, evitando in primis la possibile naturale oscillazione di potenza, intrinseca dei tali sistemi.

Di conseguenza i sistemi BESS integrati con i sistemi di produzione energia solare ed eolica, contribuiscono quindi a sostanziale incremento nella diffusione degli impianti di produzione energia da fonti rinnovabili, migliorandone le performance tecniche ed economiche.

Il sistema di stoccaggio di energia che si intende installare (BESS) fornirà servizi di regolazione primaria di frequenza, servizi di regolazione secondaria e terziaria e riduzione degli sbilanciamenti.

Il sistema BESS verrà collegato in rete attraverso un collegamento in MT 36KV in parallelo con l'impianto eolico

Il sistema BESS avrà una potenza di **10 MW** e sarà costituito da batterie del tipo a litio.

La planimetria relativa allo storage, allegata al progetto, rappresenta la soluzione di ingombro con valori medi unitari di potenza e densità di capacità rappresentativi dei prodotti esistenti oggi sul mercato.

L'altezza dei container, di tipo standard (40'), sarà di circa 3 m e sollevati da terra tra i 10 e 15 cm.

### 7.2 Definizioni

BESS: Battery Energy Storage System – Sistema di accumulo di energia a batterie

- MSDS: Material Safety Data Sheet – Scheda tecnica di sicurezza
- MSD: Mercato dei Servizi di Dispacciamento
- PCS: Power Conversion System – Sistema di conversione della corrente (AC-DC e viceversa)
- BMS: Battery Management System – Sistema di controllo batterie
- SCI: Sistema di Controllo Integrato
- Plant SCADA Sistema Centrale di Controllo Integrato
- ES: Capacità nominale del sistema BESS



- SOC: Stato di Carica – rappresenta il rapporto tra energia immagazzinata nel sistema e la rispettiva energia nominale.
- SOH: State of Health – rappresenta in % le condizioni di una batteria/cella comparate alle condizioni ideali
- DOD: Profondità di Scarica – rappresenta la variazione subita dal SOC 100% durante una fase di scarica
- $\Delta Pe$ : Variazione della potenza elettrica [MW]
- THD: Total Harmonic Distortion – distorsione armonica totale
- MT: Media tensione
- BT: Bassa tensione
- AC: Corrente alternata
- DC: Corrente continua
- TSO: Transmission System Operator (TERNA)
- LPS: Lightning Protection System (sistemi protezione da scariche atmosferiche)
- RUP: Registro Unità Produttive
- SLMM: Sul Livello Medio Marino

### 7.3 Descrizione dei componenti del BESS

Il sistema BESS è un impianto di accumulo elettrochimico di energia, ovvero un impianto costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione.

La tecnologia di accumulatori (batterie al litio) è composta da celle elettrochimiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati in serie ed in parallelo tra loro ed assemblati in appositi armadi in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente.

Ogni “assemblato batterie” è gestito, controllato e monitorato, in termini di parametri elettrici e termici, dal proprio sistema BMS.

Di seguito è riportata la lista dei componenti principali del sistema BESS:

- Sistema di accumulo (BESS) composto da:
- Celle elettrochimiche assemblate in moduli e racks (Assemblato Batterie)
- Sistema bidirezionale di conversione dc/ac (PCS)
- Trasformatori di potenza MT/BT
- Quadri Elettrici di potenza MT



- Sistema di gestione e controllo locale di assemblato batterie (BMS)
- Sistema locale di gestione e controllo integrato di impianto (SCI) - assicura il corretto funzionamento di ogni assemblata batteria azionato da PCS anche chiamato EMS (Energy Management System)
- Sistema di Supervisione Plant SCADA integrazione con l'impianto .....
- Servizi Ausiliari
- Sistemi di protezione elettriche
- Cavi di potenza e di segnale
- Container o quadri ad uso esterno equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi.

La configurazione del sistema BESS, in termini di numero di PCS e di numero di moduli batteria, sarà effettuata in funzione delle scelte progettuali che verranno condivise con il fornitore del sistema, così come il numero di PCS che saranno connessi al quadro MT.

## 7.4 Caratteristiche dei containers

La struttura dei containers sarà del tipo autoportante metallica, per stazionamento all'aperto, costruita in profilati e pannelli coibentati.

La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container. L'unica eccezione riguarderà i moduli batteria, che se necessario, saranno smontati e trasportati a parte.

Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari apparati.

Il grado di protezione minimo dei container sarà di IP54.

La verniciatura esterna dovrà essere realizzata secondo particolari procedure e nel rispetto della classe di corrosività atmosferica relativa alle caratteristiche ambientali del sito di installazione.

Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni.

La struttura sarà antisismica, nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008) NTC 2018.

Tutti i container batterie, convertitori, quadri elettrici saranno dotati di rivelatori incendi. I container batterie saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione automatico specifico per le apparecchiature contenute all'interno.

Estintori portatili e carrellati saranno, inoltre, posizionati in prossimità dei moduli batterie, dei convertitori di frequenza e dei quadri elettrici.



Le segnalazioni provenienti dal sistema antiincendio vengono inviati al sistema di controllo di impianto e alla sala controllo.

## 7.5 Caratteristiche delle batterie

Le batterie sono costituite da celle agli Ioni di Litio (Li-Ion) con chimica Litio Ferro Fosfato (LFP) o NMC assemblate in serie/parallelo in modo da formare i moduli. Più moduli in serie vanno infine a costituire il rack.

## 7.6 Collegamento sistema conversione in MT

In riferimento al paragrafo precedente relativo al sistema di conversione mediante valvole IGBT da corrente continua a corrente alternata in Bassa Tensione, si è menzionata la necessità di elevare, mediante trasformatori, la tensione in Media Tensione. Tali trasformatori saranno collegati tra di loro in configurazione entra esci e avranno il compito di distribuire la potenza erogata/assorbita dalle batterie verso i quadri di media tensione. Da un punto di vista funzionale i quadri avranno quindi il compito di:

- Dispacciare la totale potenza erogata/assorbita dal sistema di stoccaggio mediante un pannello dedicato che, in assetto classico, viene identificato come “montante di generazione”.
- Alimentare i servizi ausiliari di tutti i container che alloggiavano le batterie e i PCS mediante un pannello dedicato che, in assetto classico, viene identificato come “distributore”.
- Garantire la funzione di misura e protezioni per il sistema BESS.

## 7.7 Funzionalità del sistema BESS

Il sistema BESS potrà fornire servizio per la regolazione primaria di frequenza, secondaria e terziaria di rete ed altri servizi ancillari di rete, oltre a coprire e ridurre gli sbilanciamenti dell'impianto fotovoltaico

Il PCS comprende l'insieme dei dispositivi e delle apparecchiature necessarie alla connessione delle batterie assemblate al punto di connessione AC, installati in apposito container.

Il sistema risulterà equipaggiato con i seguenti componenti principali:

- Trasformatori MT/BT isolati
- Ponti bidirezionali di conversione statica dc/ac
- Filtri sinusoidali di rete
- Filtri RFI
- Sistemi di controllo, monitoraggio e diagnostica
- Sistemi di protezione e manovra
- Sistemi ausiliari (condizionamento, ventilazione, etc.)

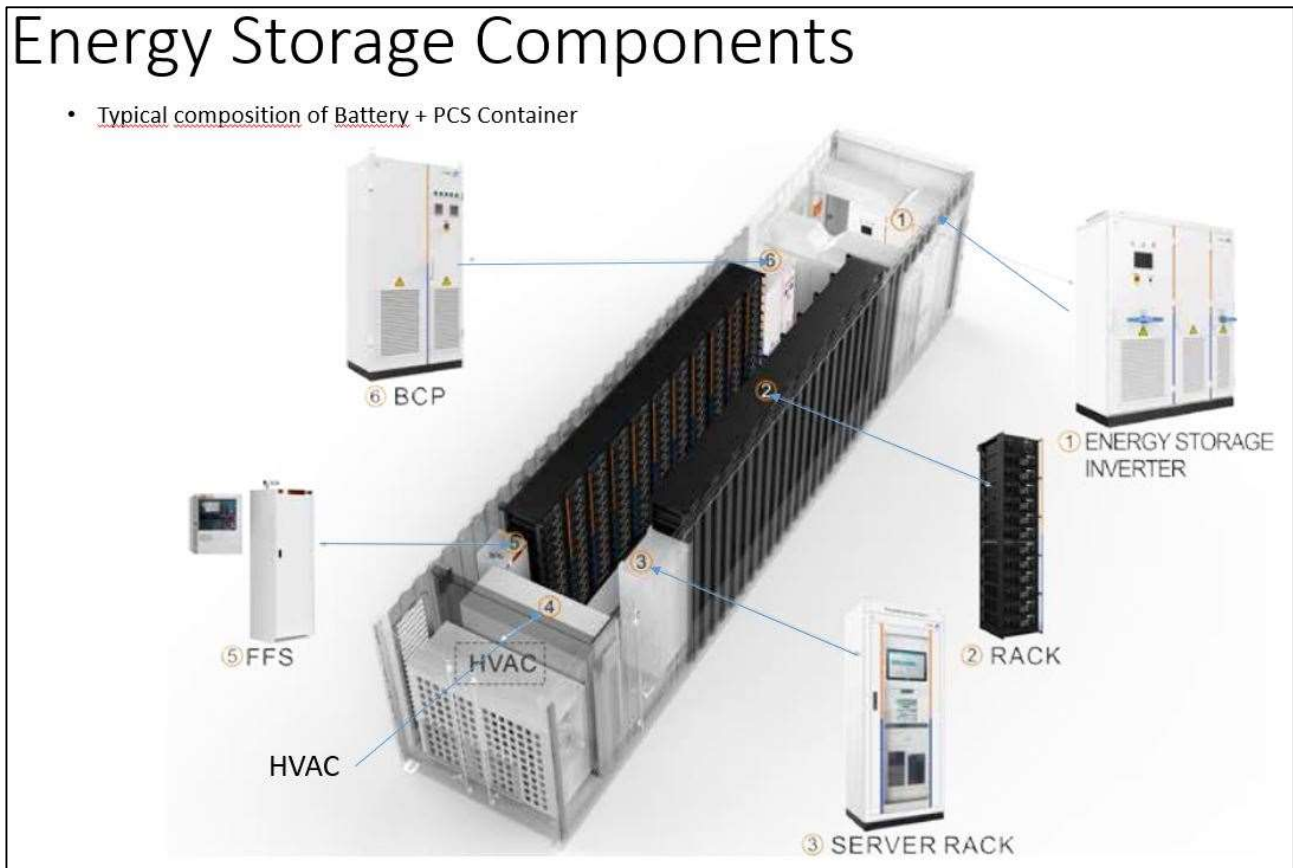


- Sistemi di interfaccia assemblati batterie.

La tensione denominata "BT" sarà determinata in base alla proposta del fornitore del sistema BESS.

I convertitori statici dc/ac saranno di tipologia VSC (Self-Commutated Voltage source Converter) con controllo in corrente, di tipo commutato. Essi saranno composti da ponti trifase di conversione dc/ac bidirezionali reversibili realizzati mediante componenti total-controllati di tipo IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor).

Il PCS sarà dotato di un sistema di supervisione con funzioni di protezione, controllo e monitoraggio, dedicato alla gestione locale dello stesso e delle batterie assemblate da esso azionati.



Le principali funzioni del BMS (Battery Management System) saranno:

- Monitoraggio e gestione del SoC e del SoH;
- Monitoraggio e gestione del bilanciamento delle celle;
- Monitoraggio e diagnostica delle batterie assemblate;
- Gestione dei segnali di allarme/anomalia;
- Supervisione e controllo delle protezioni con eventuale azione di disconnessione/connesione delle batterie in caso di necessità;





- Gestione dei segnali di sicurezza delle batterie con il monitoraggio fino alle singole celle dei valori quali tensioni, temperature, correnti disperse;
- Invio segnali di soglia per la gestione delle fasi di carica e scarica;
- Elaborazione dei parametri per la gestione delle fasi di carica e di scarica;
- Elaborazione dei parametri necessari ad identificare la vita utile residua delle batterie;
- Elaborazione dei parametri necessari alla stima dello Stato di Carica delle batterie;

Le principali funzionalità del sistema di monitoraggio del BMS saranno:

- Calcolare ed inviare ai sistemi locali (SCI) lo stato di carica (SOC)
- Fornire ai sistemi locali (SCI) i parametri di valutazione dei programmi di produzione e erogazione ammissibili
- Fornire ai sistemi locali (SCI) i segnali di allarme/anomalia
- Confermare la fattibilità di una richiesta di potenza in assorbimento o in erogazione.

Le principali funzioni di competenza del sistema di controllo del PCS saranno:

- Gestione della carica/scarica delle assemblate batterie
- Gestione dei blocchi e interblocchi delle assemblate batterie
- Protezione delle assemblate batterie
- Protezione dei convertitori.

Le principali funzioni di competenza del sistema integrato SCI saranno:

- Consentire l'esercizio in locale dei singoli moduli batteria, mediante funzioni di protezione, comando e interblocco
- Operare l'esercizio remoto dell'impianto

Comunicazione con il Plant Scada che, che coordina le attività di gestione del BESS in interazione con le funzionalità e la produzione di energia dell'impianto fotovoltaico.

## 7.8 Smaltimento a fine vita impianto

Il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali costituenti il sistema BESS verrà attuato in conformità alle leggi nazionali, europee ed internazionali vigenti (tra le quali European Directive on batteries and accumulators 2006/66/EC), assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni di quest'ultime dal momento in cui l'impianto verrà messo in esercizio.

Il fornitore del sistema BESS fornirà idonea documentazione nella quale verranno descritte le modalità gestionali e gli aspetti di sicurezza.



Dal 1° gennaio 2009, in virtù del D.Lgs. 188, datato 20 novembre 2008, è stato esteso in Italia l'obbligo di recupero alle pile e agli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti. Tale decreto recepisce e rende effettiva la direttiva europea 2006/66/CE.

A fine vita il sistema di accumulo sarà disassemblato e, in conformità alle leggi vigenti, trasportato verso un centro autorizzato di raccolta e riciclaggio.



## 8 DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA.

Di seguito si intendono fornire le prime indicazioni e calcoli preliminari per il dimensionamento del sistema di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia derivanti dal dilavamento del piazzale asfaltato dell'impianto di accumulo elettrolitico che occuperà un'area di 890 m<sup>2</sup>.

L'area di accumulo sarà delimitata all'esterno da una recinzione realizzata a pettine aperta in elementi prefabbricati in cls su trave di fondazione in cls armato gettato in opera. Sarà dotata di ingresso indipendente, realizzato tramite cancello metallico e di un impianto antintrusione. All'interno dell'area saranno posizionati i *Containers Storage*, i *Containers Inverter/Trasformatori* e il *Common Container*.

Le vie di transito e i piazzali asfaltati saranno composti da:

- sottofondo in misto di cava;
- base in misto stabilizzato;
- binder;
- tappetino d'usura debitamente rullato;
- cordonata in elementi di cemento vibrocompresso.

La sagoma trasversale del piazzale sarà realizzata con pendenza verso i pozzetti di raccolta delle acque meteoriche. La posa in opera del materiale sarà effettuata con una corretta umidificazione ed un adeguato costipamento, preceduto, se necessario, da un mescolamento per evitare la segregazione. La posa in sottofondo sarà preceduta da accurata costipazione del terreno in sito.

### Riferimenti Normativi Nazionali:

- D. Lgs n. 152/06 e s.m.i., Parte III "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche";
- D. Lgs n. 152/06 e s.m.i., Titolo IV - Articolo 121 – "Piani di tutela delle acque";
- Circolare Ministero LL.PP. n°11633 del 07/01/1974 "Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto;
- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 04/03/1996 "Disposizioni in materia di risorse idriche"



## 8.1 Impianto di trattamento acque di prima pioggia

L'area dell'impianto di accumulo elettrochimico sarà dotata di un impianto per il trattamento delle acque di pioggia raccolte sul piazzale.

Tale impianto prevede la realizzazione di un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà le acque raccolte a un sistema di trattamento per consentire lo smaltimento delle stesse negli strati superficiali del sottosuolo. Il sistema di tipo prefabbricato sarà dimensionato per smaltire le acque dilavanti le strade interne e i piazzali di manovra per una superficie complessiva di circa 890 m<sup>2</sup>.

In via generale si prevede il seguente ciclo di trattamento delle acque di dilavamento:

- convogliamento delle acque meteoriche ricadenti sul piazzale in una apposita rete di drenaggio realizzata da canalette grigliate di raccolta;
- un pozzetto scolmatore che divide le acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia;
- Le acque di prima pioggia raggiungono la vasca di trattamento che comprende: grigliatura, accumulo, dissabbiatura e disoleazione con sistema di filtri a coalescenza, invio in pozzetto di ispezione prima di essere immesse nel recapito finale;
- Le acque di seconda pioggia, attraverso un sistema di by-pass, arrivano direttamente al pozzetto di ispezione prima di essere scaricate all'esterno.

In seguito a tale trattamento, le acque saranno recapitate mediante subirrigazione.

L'acqua depurata scorre in dei tubi, in PEAD, interrati disperdenti, per consentire la sua distribuzione lungo il percorso. L'acqua viene spinta nel collettore principale (mandata), tramite un'elettropompa sommersa, attualmente ubicata nella sezione finale della vasca depurativa.

### 8.1.1 Caratteristiche costruttive e di funzionamento

La vasca di trattamento delle acque di prima pioggia verrà dimensionata per un volume di invaso pari al prodotto della superficie impermeabilizzante per 5 mm di altezza pioggia.

L'ingresso di questa vasca sarà dotato di una valvola antiriflusso che si chiuderà nel momento in cui l'acqua avrà raggiunto il livello massimo, passando dal pozzetto scolmatore al sistema di trattamento delle acque di seconda pioggia.

Successivamente, le acque di prima pioggia, attraverso un'elettropompa sommersa, vengono rilanciate con portata controllata alla sezione di disoleazione dove, per i tempi di stazionamento e per particolari apparecchiature in esso contenute, avviene la separazione della massima parte degli oli e/o idrocarburi eventualmente presenti.

Il ciclo di funzionamento della pompa impostato in modo tale che dopo 48 ore, il settore di accumulo sia vuoto e pronto a ricevere un nuovo evento meteorico. Le acque così trattate verranno poi inviate in un pozzetto scolmatore prima del recapito finale in subirrigazione.

Le acque di seconda pioggia saranno convogliate dal pozzetto scolmatore, tramite un by-pass al pozzetto di ispezione e successivamente al recapito finale (sub-irrigazione).



L'interno delle vasche sarà trattato con rivestimento epossidico, in quanto dovrà accogliere acque inquinate. Tale rivestimento è una vernice collaudata ed utilizzata su territorio nazionale, che rende la superficie interna dei manufatti resistente ai liquidi leggeri, come: carburanti, gasolio, kerosene, oli minerali e vegetali, acidi organici e minerali, alcali e ai sali acidi e alcalini.

In fase di progettazione esecutiva verranno dimensionate i volumi di ciascuna vasca.

