



**CHIRON ENERGY**  
SPV 07

Chiron Energy  
SPV 07 S.r.l.  
Via Bigli, 2 - 20121 Milano  
P.IVA e C.F. 12032120961  
REA MI- 2636054

**CHIRON ENERGY SPV 07 S.r.l.**

VIA BIGLI N. 2 - MILANO  
C.F. e P.IVA 12032120961

Regione Veneto

Comune di Bagnoli di Sopra

Provincia di Padova

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Titolo:  
Lotto di impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica  
**"BAGNOLI 1" - "BAGNOLI 2" - "BAGNOLI 3" - "BAGNOLI 4"**  
Via Goffredo Mameli snc

|   |  |   |
|---|--|---|
| Oggetto:<br><b>RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b> | Num. Rif. Lista:<br><input type="text" value="-"/> | Codifica Elaborato:<br><input type="text" value="RT.02"/> |
|---|--|---|

Studio di progettazione:



**Solux** s.r.l.

Via San Francesco n.71/bis, 60035 Jesi (AN)  
Tel: 0731 20 50 54 - Email: info@soluxengineering.it  
C.F. e P.IVA 02851330429 | Num. REA: AN - 263477  
[WWW.SOLUXENGINEERING.IT](http://WWW.SOLUXENGINEERING.IT)

Progettista:



Incarico professionale ricevuto dalla Chiron Energy Asset Management S.r.l., società facente parte del Gruppo Chiron Energy.

|  |             |                       |  |  |
|--|-------------|-----------------------|--|--|
| Cod. File:<br><input type="text" value="188S21_PD_RT.02_00_00"/> | Scala:<br>- | Formato:<br><b>A4</b> | Codice:<br><input type="text" value="PD"/> | Rev.:<br><input type="text" value="00"/> |
|--|-------------|-----------------------|--|--|

| Rev. | Data    | Descrizione revisione: | Redatto:              | Controllato:          | Approvato:            |
|------|---------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0    | 02/2022 | Prima emissione        | Ing. Marco Montalbini | Ing. Gabriele Nitrati | Ing. Gabriele Nitrati |
| 1    | -       |                        |                       |                       |                       |
| 2    | -       |                        |                       |                       |                       |

## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>                                     | <b>2</b>  |
| 1.1 GRANDEZZE, SIMBOLI, CONVENZIONI.....                     | 2         |
| 1.2 QUADRO NORMATIVO .....                                   | 3         |
| 1.3 LIMITI E OBIETTIVI DI QUALITA' .....                     | 3         |
| <b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE .....</b>            | <b>4</b>  |
| <b>3. VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CAMPO MAGNETICO .....</b> | <b>4</b>  |
| 3.1 CABINET INVERTER .....                                   | 5         |
| 3.2 CABINE DI CONSEGNA .....                                 | 7         |
| <b>4. CONCLUSIONI.....</b>                                   | <b>9</b>  |
| <b>5. ALLEGATI .....</b>                                     | <b>11</b> |

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la valutazione dell'impatto elettromagnetico prodotto dal lotto di impianti fotovoltaici da realizzare presso il Comune di Bagnoli di Sopra in provincia di Padova.

Il lotto di impianti avrà una potenza nominale complessiva di 26.669,5 kW e sarà costituito da:

- LOTTO 1: Impianto FV "BAGNOLI 1" di potenza nominale complessiva di 6.906,9 kW;
- LOTTO 2: Impianto FV "BAGNOLI 2" di potenza nominale complessiva di 6.592,3 kW;
- LOTTO 3: Impianto FV "BAGNOLI 3" di potenza nominale complessiva di 6.592,3 kW;
- LOTTO 4: Impianto FV "BAGNOLI 4" di potenza nominale complessiva di 6.578,0 kW.

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici sarà convertita da corrente continua a corrente alternata alla tensione di 20 kV mediante n. 8 cabinet inverter, per poi essere trasferita alle cabine di consegna tramite cavi MT interrati.

### 1.1 GRANDEZZE, SIMBOLI, CONVENZIONI

|  |   |
|--|---|
| $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ (F/m) | Permittività dielettrica del vuoto                            |
| $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (H/m)       | Permeabilità magnetica del vuoto                              |
| $\vec{E}$                                | Vettore campo elettrico                                       |
| $E$                                      | Valore efficace del campo elettrico                           |
| $E_x, E_y, E_z$                          | Valori efficaci delle componenti spaziali del campo elettrico |
| $\vec{B}$                                | Vettore campo magnetico                                       |
| $B$                                      | Valore efficace del campo magnetico                           |
| $B_x, B_y, B_z$                          | Valori efficaci delle componenti spaziali del campo magnetico |
| $f$                                      | Frequenza   |
| $T$                                      | Tesla   |
| $V$                                      | Volt  |
| $W$                                      | Watt  |
| $AT$                                     | Alta Tensione (> 30 kV)                                       |
| $MT$                                     | Media Tensione (15-30 kV)                                     |
| $BT$                                     | Bassa Tensione (230-400 V)                                    |
| $RTN$                                    | Rete di Trasmissione Nazionale                                |

## 1.2 QUADRO NORMATIVO

Le norme costituenti il quadro normativo vigente in materia di inquinamento elettromagnetico derivante da impianti di trasmissione, trasformazione e distribuzione di energia elettrica a frequenza industriale (50 Hz) sono:

- Legge 22 febbraio 2001, n° 36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 08.07.2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti;
- Decreto ministeriale 21.03.1988, n. 449 Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne;
- Decreto ministeriale 29.05.2008 Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica;
- Decreto ministeriale 29.05.2008 Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.

Trovano inoltre applicazione ai fini della presente valutazione le seguenti norme tecniche:

- CEI 106-11 Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo (2006-02);
- CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche (2008-09);
- CEI 211-6 Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana (2001-01)
- ENEL Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo (2006-07).

## 1.3 LIMITI E OBIETTIVI DI QUALITA'

L'attuale quadro normativo definisce, con il D.P.C.M. 8/7/2003, i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per il campo elettrico e per quello magnetico da porre quale riferimento nella progettazione di nuovi elettrodotti e stazioni elettriche.

I limiti di esposizione sono definiti come segue (art. 3 c.1):

- Campi elettrici alla frequenza di 50 Hz: 5 kV/m inteso come valore efficace
- Campi magnetici alla frequenza di 50 Hz: 100  $\mu$ T inteso come valore efficace

I valori di attenzione non devono essere superati nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore/giorno, ai luoghi per l'infanzia e scolastici. Tali valori sono (art. 3 c.2):

- Campi magnetici alla frequenza di 50 Hz: 10  $\mu$ T da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio

Gli obiettivi di qualità (art. 4):

*Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di  $3 \mu T$  per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.*

*Nella progettazione delle linee di trasmissione della potenza elettrica prodotta dall'impianto in esame sarà posto quale limite da non superare in prossimità di aree destinate alla permanenza di persone il limite dei  $3 \mu T$ .*

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il progetto dei nuovi impianti fotovoltaici prevede l'installazione di n.8 cabinet inverter. Ciascun container è suddiviso in sezione inverter per la conversione dell'energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici da corrente continua a corrente alternata, sezione con trasformatore elevatore alla tensione di 20 kV e sezione con quadro MT per il sezionamento e la protezione del trasformatore.

La connessione alla rete pubblica in MT avverrà mediante la realizzazione di n. 2 cabine di consegna suddivisa in locale distributore e locale misura e n. 4 cabine MT utente.

In queste ultime cabine saranno installati i quadri MT con i dispositivi per la protezione delle linee in media tensione provenienti dai cabinet inverter e i dispositivi per le funzioni di protezione generale e di protezione di interfaccia in conformità alla Norma CEI 0-16.

La rete MT sarà realizzata con cavi tipo ARE4H5EX ad elica visibile, per ogni ulteriore dettaglio relativo al progetto in esame si rimanda agli elaborati grafici ed alle relazioni tecniche del Progetto di cui la presente relazione è parte.

Nella presente relazione verrà valutata soltanto l'induzione magnetica, in quanto il valore del campo elettrico è da ritenersi trascurabile sia per i cavi MT che sono schermati, sia per la parte di impianto in BT, anche a distanze ravvicinate e inferiori alle D.P.A. calcolate con riferimento all'induzione magnetica.

Il presente progetto prevede l'utilizzo di cavi MT tripolari cordati ad elica visibile con posa interrata, per i quali la metodologia di calcolo di cui al D.M. 29/05/2008 non è applicabile in quanto "le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n. 449 /88 e dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1991." (Art.3.2 dell'Allegato al D.M. 29/05/2008).

Inoltre tali cavi saranno posati all'interno della recinzione del campo fotovoltaico, zona accessibile solo al personale addetto alla gestione e alla manutenzione.

Pertanto saranno oggetto di verifica esclusivamente i cabinet inverter e le cabine di consegna destinate al distributore che saranno predisposte per essere adibite a trasformazione MT/BT.

## 3. VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CAMPO MAGNETICO

La valutazione delle emissioni elettromagnetiche è stata condotta adottando la metodologia indicata dal D.M. 29.05.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Il Decreto Ministeriale richiamato propone due diversi livelli di analisi:

**Livello 1:** determinare la "distanza di prima approssimazione" (DPA) secondo la norma CEI 106-11 Parte 1, mediante un modello di calcolo bidimensionale semplificato. La norma CEI 106-11 del 1° aprile 2006 definisce la fascia di rispetto come lo spazio circostante i conduttori di una linea che comprende tutti i punti caratterizzati da un valore di induzione magnetica maggiore o uguale a 3  $\mu\text{T}$

**Livello 2:** qualora non risulti sufficiente il calcolo della DPA, per una maggiore precisione, si va a determinare la fascia di rispetto vera e propria verificando l'andamento del campo in tutto il volume intorno ai conduttori.

Sono escluse dall'applicazione della metodologia:

- le linee esercite a frequenze diverse da quella di rete (50 Hz);
- le linee definite di classe zero secondo il decreto interministeriale 21.03.88 n. 449;
- le linee definite di prima classe secondo il decreto interministeriale 21.03.88 n. 449;
- le linee in MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

In tutti questi casi le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n. 449/88 e dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1991.

### 3.1 CABINET INVERTER

Il calcolo della distanza di prima approssimazione (D.P.A.) per i cabinet inverter dove sono alloggiati i trasformatori elevatori di tensione a 20 kV è stato condotto applicando la metodologia di cui al punto 5.2.1. dell'Allegato al D.M. 29.05.2008.

Il caso in esame rispetta tutte le condizioni necessarie per l'applicazione del metodo semplificato proposto ovvero:

- sistema trifase percorso da una corrente pari alla corrente nominale di bassa in uscita dal trasformatore;
- distanza tra le fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso.

Nelle condizioni indicate è pertanto possibile applicare la seguente relazione per calcolare la D.P.A.:

$$Dpa = \sqrt{I} \cdot 0,40942 \cdot x^{0,5241} [\mu T]$$

dove:

- I è la corrente nominale di bassa tensione del trasformatore [A]: i trasformatori dei n.8 cabinet inverter hanno una potenza nominale pari a 2754 kVA e avvolgimenti in bassa tensione a 690 V con corrente nominale pari a 2304 A.
- x è il diametro dei cavi BT di collegamento al trasformatore che nel caso in esame è pari a 0,033 m.

Si ottiene quindi che la D.P.A., approssimata al mezzo metro superiore come prescritto dal DM 29.05.2008, da intendersi come distanza dal filo esterno dei Cabinet inverter, è pari a 4,0 m.

Sono poi state determinate le zone in cui l'induzione magnetica è maggiore a 10  $\mu\text{T}$  e a 100  $\mu\text{T}$  (limite di esposizione) applicando la guida CEI 106-11 ed in particolare la formula approssimata per il calcolo dell'induzione magnetica B di una terna di conduttori disposti in piano o in verticale, di cui al punto 6.2.1:

$$B = 0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} \quad [\mu T]$$

Nella quale:

- S [m] è la distanza tra i conduttori che essendo posti in piano a contatto coincide con il diametro esterno dei cavi;
- I [A] è il valore efficace delle correnti simmetriche ed equilibrate che percorrono i cavi;
- R [m] è la distanza del punto di calcolo dal conduttore centrale.

Da tale relazione si può ottenere:

$$R = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{B}} \quad [m]$$

In cui inserendo i valori di induzione magnetica di 10  $\mu T$  e 100  $\mu T$ , si ottengono rispettivamente la distanza dal punto di passaggio dei cavi BT del trasformatore che delimita la zona in cui l'induzione magnetica è maggiore a 10  $\mu T$  e la distanza che delimita la zona in cui l'induzione magnetica è maggiore a 100  $\mu T$ :

$$R_{B>10\mu T} = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{10}} = 1,63 \text{ m}$$

$$R_{B>100\mu T} = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{100}} = 0,52 \text{ m}$$

Nella figura che segue sono rappresentate le due zone definite da queste distanze e la D.P.A.

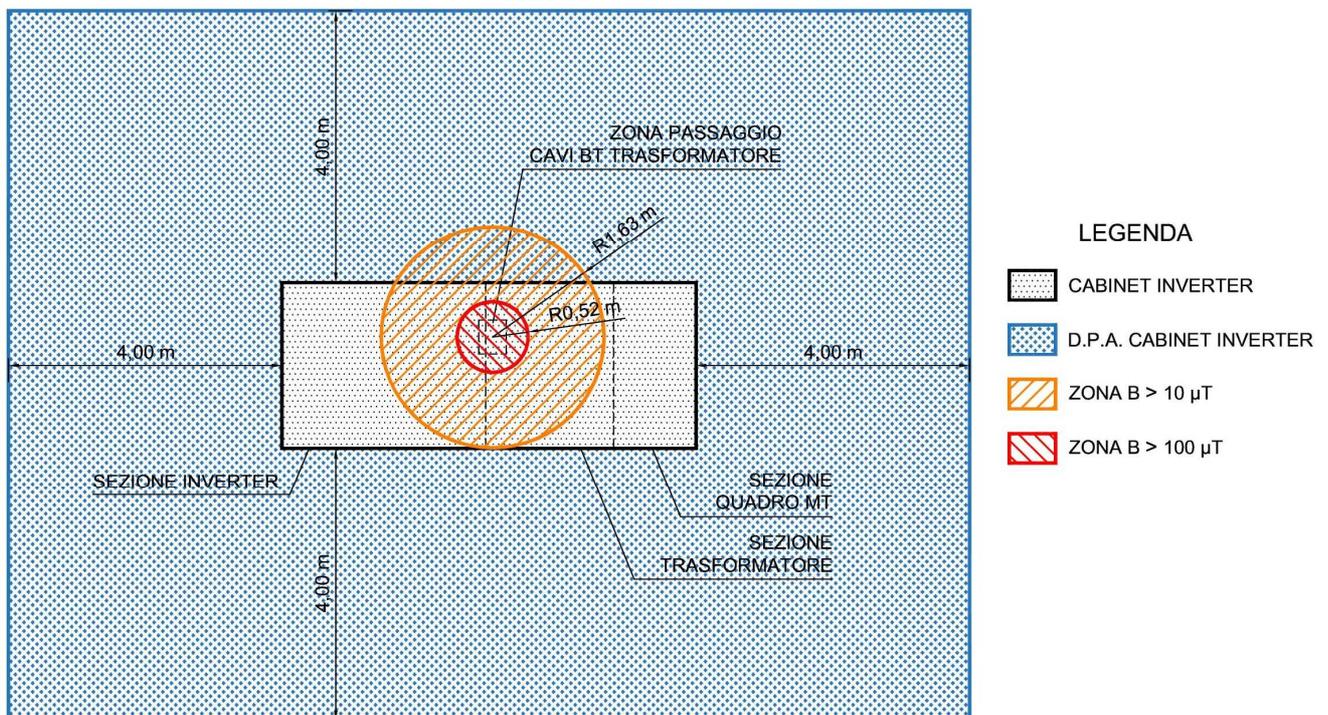


Figura 1 - Zone induzione magnetica cabinet inverter

Tali aree saranno di accesso esclusivo agli operatori che saltuariamente vi accederanno per limitati periodi temporali per esigenze connesse con la manutenzione e la gestione, pertanto in tali zone deve essere applicato il limite di esposizione di cui al D.Lgs. 81/08. Inoltre la zona in cui l'induzione magnetica supera il valore di 100  $\mu\text{T}$ , limite di esposizione del D.P.C.M. 8/7/2003, è confinata all'interno del vano trasformatore e dell'inverter che sono accessibili solo con il sistema fuori tensione.

Non vi saranno né all'interno delle fasce di rispetto individuate né delle immediate vicinanze luoghi destinati alla permanenza di persone per oltre 4 ore/giorno, non vi saranno nelle immediate vicinanze aree accessibili a persone diverse dagli addetti professionalmente esposti.

A conferma di ciò la zona delimitata dalla D.P.A. risulterà interna alla recinzione di delimitazione del parco fotovoltaico.

### 3.2 CABINE DI CONSEGNA

Il calcolo della distanza di prima approssimazione (D.P.A.) per le cabine di consegna dove sarà alloggiato il trasformatore MT/BT del distributore con tensione primaria 20 kV, tensione secondaria 400 V e potenza massima 630 kVA è stato condotto applicando la metodologia di cui al punto 5.2.1. dell'Allegato al D.M. 29.05.2008.

Il caso in esame rispetta tutte le condizioni necessarie per l'applicazione del metodo semplificato proposto ovvero:

- sistema trifase percorso da una corrente pari alla corrente nominale di bassa in uscita dal trasformatore;
- distanza tra le fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso.

Nelle condizioni indicate è pertanto possibile applicare la seguente relazione per calcolare la D.P.A. relativa a ciascuna cabina di consegna:

$$Dpa = \sqrt{I} \cdot 0,40942 \cdot x^{0,5241} [\mu T]$$

dove:

- I è la corrente nominale di bassa tensione del trasformatore [A]: il trasformatore alloggiato nella cabina di consegna avrà una potenza massima pari a 630 kVA e una corrente nominale massima pari a 909 A.
- x è il diametro dei cavi BT di collegamento al trasformatore: il collegamento sarà effettuato mediante cavi unipolari in rame di sezione 150 mm<sup>2</sup> aventi diametro pari a 0,025 m.

Si ottiene quindi che la D.P.A., approssimata al mezzo metro superiore come prescritto dal DM 29.05.2008, da intendersi come distanza dal filo esterno della cabina di consegna, è pari a **2,0 m**.

Sono poi state determinate le zone in cui l'induzione magnetica è maggiore a 10  $\mu\text{T}$  e a 100  $\mu\text{T}$  (limite di esposizione) applicando la guida CEI 106-11 ed in particolare la formula approssimata per il calcolo dell'induzione magnetica B di una terna di conduttori disposti in piano o in verticale, di cui al punto 6.2.1:

$$B = 0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} [\mu T]$$

Nella quale:

- S [m] è la distanza tra i conduttori pari a 0,025 m;
- I [A] è il valore efficace delle correnti simmetriche ed equilibrate che percorrono i conduttori;
- R [m] è la distanza del punto di calcolo dal conduttore centrale.

Da tale relazione si può ottenere:

$$R = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{B}} \quad [m]$$

In cui inserendo i valori di induzione magnetica di 10  $\mu\text{T}$  e 100  $\mu\text{T}$ , si ottengono rispettivamente la distanza dal percorso dei cavi BT del trasformatore che delimita la zona in cui l'induzione magnetica è maggiore a 10  $\mu\text{T}$  e la distanza che delimita la zona in cui l'induzione magnetica è maggiore a 100  $\mu\text{T}$ :

$$R_{B>10\mu T} = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{10}} = 0,89 \text{ m}$$

$$R_{B>100\mu T} = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{100}} = 0,28 \text{ m}$$

Nella figura che segue sono rappresentate le due zone definite da queste distanze e la D.P.A.

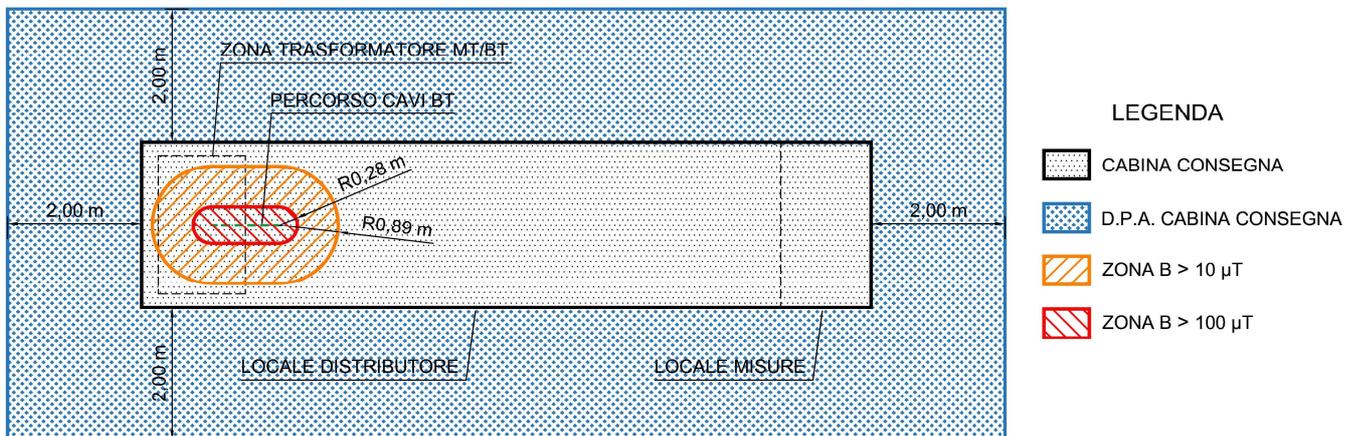


Figura 2 - Zone induzione magnetica cabina di consegna

L'area in cui l'induzione magnetica supera il valore di 10  $\mu\text{T}$  è contenuta interamente nel volume dei locali del distributore, riservati all'accesso esclusivo del personale del distributore che vi accederà per limitati periodi temporali per esigenze connesse con la manutenzione e la gestione, pertanto in tali zone deve essere applicato il limite di esposizione di cui al D.Lgs. 81/08.

Non vi saranno né all'interno delle fasce di rispetto individuate né delle immediate vicinanze luoghi destinati alla permanenza di persone per oltre 4 ore/giorno.

## 4. CONCLUSIONI

In sintesi a seguito della valutazione effettuata si può concludere quanto segue:

- la Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.) calcolata per i cabinet inverter, compresa l'approssimazione per eccesso, risulta pari a **4,00 m** da considerarsi dal filo esterno del container. L'area compresa all'interno della fascia di rispetto non comprende luoghi destinati alla permanenza di persone per più di 4 ore/giorno e sarà accessibile per esigenze di manutenzione, saltuariamente e per limitati periodi di tempo ai soli soggetti professionalmente esposti.
- la Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.) calcolata per le cabine di consegna, compresa l'approssimazione per eccesso, risulta pari a **2,00 m** da considerarsi dal filo esterno delle cabine. Le aree comprese all'interno della fascia di rispetto presentano valori di induzione magnetica inferiori a  $10 \mu\text{T}$  e non comprendono luoghi destinati alla permanenza di persone per più di 4 ore/giorno.

Le planimetrie nelle successive *Figure 3, 4 e 5* forniscono un quadro d'insieme delle fasce di rispetto determinate.

Per quello che riguarda la valutazione di impatto elettromagnetico relativo alle opere di rete per la connessione degli impianti fotovoltaici si rimanda allo specifico documento (Rif. RE.02).

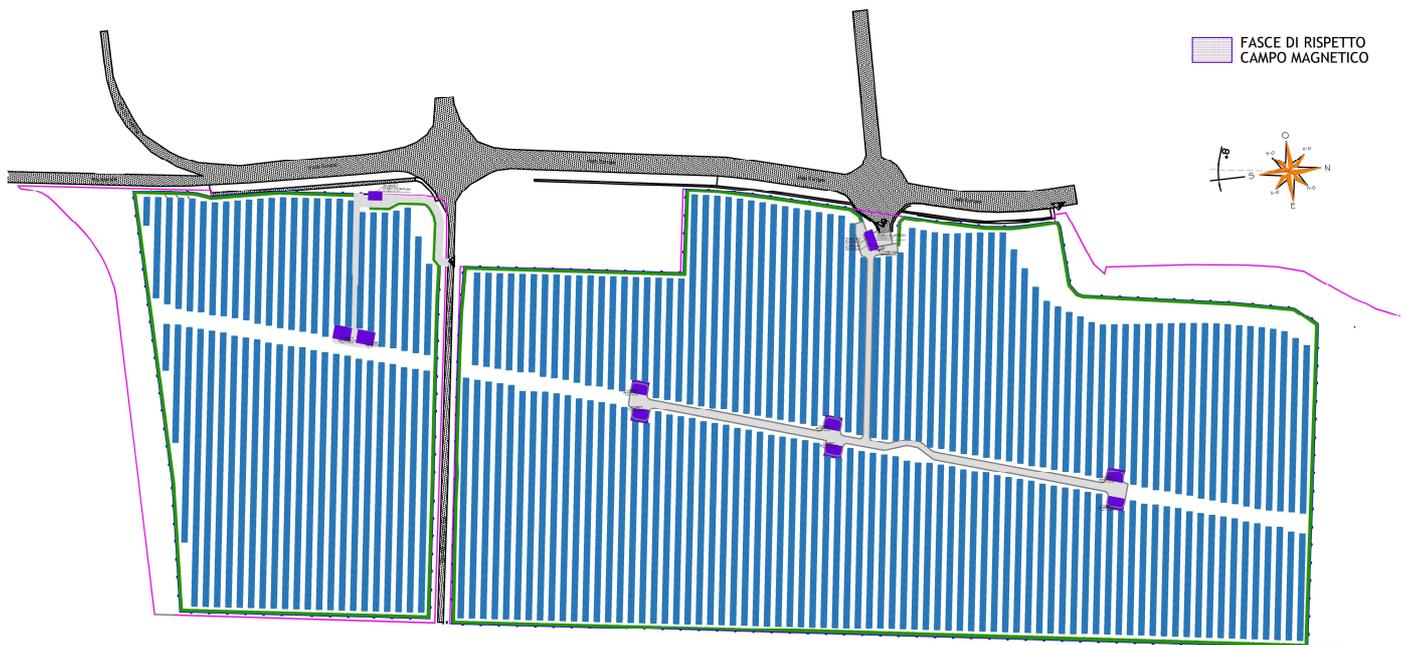


Figura 3 - Planimetria individuazione fasce di rispetto determinate

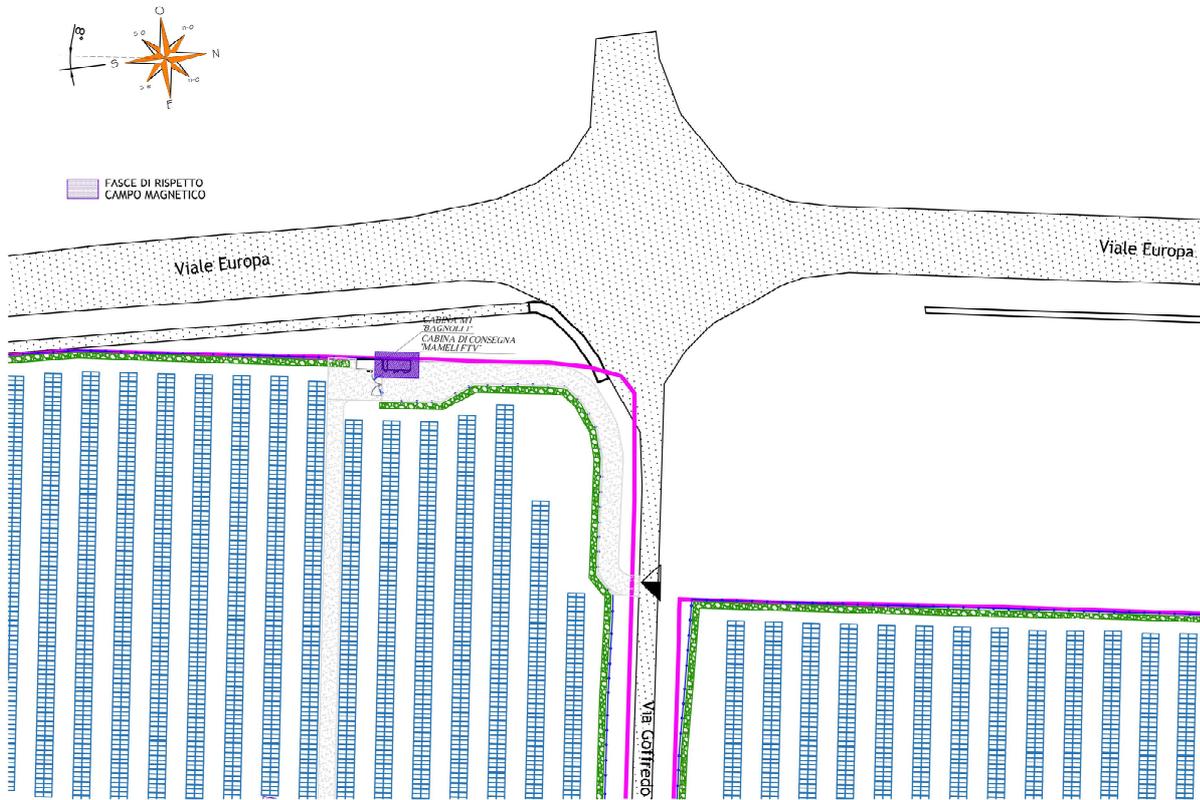


Figura 4 - Particolare cabina di consegna "MAMELI FTV"



Figura 5 - Particolare cabina di consegna "SVEZIA FTV"

## 5. ALLEGATI

Si allega alla presente relazione i seguenti documenti:

- scheda tecnica cabinet inverter;

*Jesi, li febbraio 2022*

# MV POWER STATION

## 2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2



MVPS-2660-S2 / MVPS-2800-S2 / MVPS-2930-S2 / MVPS-3060-S2



### Robust

- Station and all individual components type-tested
- Optimally suited to extreme ambient conditions

### Easy to Use

- Plug and play concept
- Completely pre-assembled for easy set-up and commissioning

### Cost-Effective

- Easy planning and installation
- Low transport costs due to 20-foot skid

### Flexible

- One design for the whole world
- DC-Coupling Ready
- Numerous options

## MV POWER STATION 2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2

Turnkey Solution for PV Power Plants and large-scale storage systems

With the power of the new robust central inverters, the Sunny Central UP or Sunny Central Storage UP, and with perfectly adapted medium-voltage components, the new MV Power Station offers even more power density and is a turnkey solution available worldwide. Being the ideal choice for the new generation of PV power plants operating at 1500 VDC, the integrated system solution is easy to transport and quick to assemble and commission. The MVPS and all components are type-tested. The MV Power Station combines rigorous plant safety with maximum energy yield and minimized deployment and operating risk. The MV Power Station is prepared for DC coupling.

# MV POWER STATION

## 2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2

| Technical Data   | MVPS 2660-S2  | MVPS 2800-S2                           |
|--|---|--|
| <b>Input (DC)</b>  |   |  |
| Available inverters  | 1 x SC 2660 UP /<br>1 x SCS 2300 UP-XT                              | 1 x SC 2800 UP /<br>1 x SCS 2400 UP-XT |
| Max. input voltage   | 1500 V  | 1500 V                                 |
| Number of DC inputs  | dependent on the selected inverters                                 |  |
| Integrated zone monitoring   | ○   |  |
| Available DC fuse sizes (per input)  | 200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A                     |  |
| <b>Output (AC) on the medium-voltage side</b>  |   |  |
| Rated power at SC UP (at -25 °C to +35 °C / 40 °C optional 50 °C) <sup>1)</sup>  | 2667 kVA / 2400 kVA   | 2800 kVA / 2520 kVA                    |
| Charging power at SCS UP-XT (at -25 °C to +25 °C / 40 °C optional 50 °C) <sup>1)</sup>   | 2390 kVA / 2000 kVA   | 2515 kVA / 2100 kVA                    |
| Discharging power at SCS UP-XT (at -25 °C to +25 °C / 40 °C optional 50 °C) <sup>1)</sup>  | 2665 kVA / 2270 kVA   | 2800 kVA / 2380 kVA                    |
| Typical nominal AC voltages  | 10 kV to 35 kV  | 10 kV to 35 kV                         |
| AC power frequency   | 50 Hz / 60 Hz   | 50 Hz / 60 Hz                          |
| Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0   | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○                              |
| Transformer cooling methods  | KNAN <sup>2)</sup>  | KNAN <sup>2)</sup>                     |
| Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2  | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○                              |
| Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2  | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○                              |
| Max. total harmonic distortion   | < 3%  |  |
| Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)  | ○   |  |
| Power factor at rated power / displacement power factor adjustable   | 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited                             |  |
| <b>Inverter efficiency</b>   |   |  |
| Max. efficiency <sup>3)</sup> / European efficiency <sup>3)</sup> / CEC weighted efficiency <sup>4)</sup>  | 98.7% / 98.6% / 98.5%   | 98.7% / 98.6% / 98.5%                  |
| <b>Protective devices</b>  |   |  |
| Input-side disconnection point   | DC load-break switch  |  |
| Output-side disconnection point  | Medium-voltage vacuum circuit breaker                               |  |
| DC overvoltage protection  | Surge arrester type I   |  |
| Galvanic isolation   | ●   |  |
| Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)   | IAC A 20 kA 1 s   |  |
| <b>General Data</b>  |   |  |
| Dimensions (W / H / D)   | 6058 mm / 2896 mm / 2438 mm   |  |
| Weight   | < 18 t  |  |
| Self-consumption (max. / partial load / average) <sup>1)</sup>   | < 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW                                      |  |
| Self-consumption (stand-by) <sup>1)</sup>  | < 370 W   |  |
| Ambient temperature -25 °C to +45 °C / -25 °C to +55 °C / -40 °C to +45 °C   | ● / ○ / ○   |  |
| Degree of protection according to IEC 60529  | Control rooms IP23D, inverter electronics IP54                      |  |
| Environment: standard / harsh  | ● / ○   |  |
| Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)  | ● / ○   |  |
| Maximum permissible value for relative humidity  | 95% (for 2 months/year)   |  |
| Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m   | ● / ○   |  |
| Fresh air consumption of inverter  | 6500 m <sup>3</sup> /h  |  |
| <b>Features</b>  |   |  |
| DC terminal  | Terminal lug  |  |
| AC connection  | Outer-cone angle plug   |  |
| Tap changer for MV-transformer: without / with   | ● / ○   |  |
| Shield winding for MV-Transformer: without / with  | ● / ○   |  |
| Monitoring package   | ○   |  |
| Station enclosure color  | RAL 7004  |  |
| Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA  | ● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○                                       |  |
| Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders  | ● / ○ / ○   |  |
| 2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200 | ● / ○ / ○   |  |
| Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)   | ● / ○ / ○   |  |
| Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring                        | ● / ○ / ○ / ○ / ○   |  |
| Integrated oil containment: without / with   | ● / ○   |  |
| Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)  | IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate |  |
| ● Standard features   ○ Optional features   – Not available  |   |  |
| Type designation   | MVPS-2660-S2  | MVPS-2800-S2                           |

- 1) Data based on inverter. Further details can be found in the data sheet of the inverter.  
 2) KNAN = Ester with natural air cooling  
 3) Efficiency measured at inverter without internal power supply  
 4) Efficiency measured at inverter with internal power supply

| Technical Data   | MVPS 2930-S2  | MVPS 3060-S2                           |
|--|---|--|
| <b>Input (DC)</b>  |   |  |
| Available inverters  | 1 x SC 2930 UP /<br>1 x SCS 2530 UP-XT                              | 1 x SC 3060 UP /<br>1 x SCS 2630 UP-XT |
| Max. input voltage   | 1500 V  | 1500 V                                 |
| Number of DC inputs  | dependent on the selected inverters                                 |  |
| Integrated zone monitoring   | ○   |  |
| Available DC fuse sizes (per input)  | 200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A                     |  |
| <b>Output (AC) on the medium-voltage side</b>  |   |  |
| Rated power at SC UP (at -25°C to +35°C / 40°C optional 50°C) <sup>1)</sup>  | 2933 kVA / 2640 kVA   | 3067 kVA / 2760 kVA                    |
| Charging power at SCS UP-XT (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) <sup>1)</sup>   | 2635 kVA / 2200 kVA   | 2750 kVA / 2300 kVA                    |
| Discharging power at SCS UP-XT (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) <sup>1)</sup>  | 2930 kVA / 2495 kVA   | 3065 kVA / 2605 kVA                    |
| Typical nominal AC voltages  | 10 kV to 35 kV  | 10 kV to 35 kV                         |
| AC power frequency   | 50 Hz / 60 Hz   | 50 Hz / 60 Hz                          |
| Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0   | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○                              |
| Transformer cooling methods  | KNAN <sup>2)</sup>  | KNAN <sup>2)</sup>                     |
| Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2  | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○                              |
| Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2  | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○                              |
| Max. total harmonic distortion   | < 3%  |  |
| Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)  | ○   |  |
| Power factor at rated power / displacement power factor adjustable   | 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited                             |  |
| <b>Inverter efficiency</b>   |   |  |
| Max. efficiency <sup>3)</sup> / European efficiency <sup>3)</sup> / CEC weighted efficiency <sup>4)</sup>  | 98.7% / 98.6% / 98.5%   | 98.7% / 98.6% / 98.5%                  |
| <b>Protective devices</b>  |   |  |
| Input-side disconnection point   | DC load-break switch  |  |
| Output-side disconnection point  | Medium-voltage vacuum circuit breaker                               |  |
| DC overvoltage protection  | Surge arrester type I   |  |
| Galvanic isolation   | ●   |  |
| Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)   | IAC A 20 kA 1 s   |  |
| <b>General Data</b>  |   |  |
| Dimensions (W / H / D)   | 6058 mm / 2896 mm / 2438 mm   |  |
| Weight   | < 18 t  |  |
| Self-consumption (max. / partial load / average) <sup>1)</sup>   | < 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW                                      |  |
| Self-consumption (stand-by) <sup>1)</sup>  | < 370 W   |  |
| Ambient temperature -25°C to +45°C / -25°C to +55°C / -40°C to +45°C   | ● / ○ / ○   |  |
| Degree of protection according to IEC 60529  | Control rooms IP23D, inverter electronics IP54                      |  |
| Environment: standard / harsh  | ● / ○   |  |
| Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)  | ● / ○   |  |
| Maximum permissible value for relative humidity  | 95% (for 2 months/year)   |  |
| Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m   | ● / ○   |  |
| Fresh air consumption of inverter  | 6500 m <sup>3</sup> /h  |  |
| <b>Features</b>  |   |  |
| DC terminal  | Terminal lug  |  |
| AC connection  | Outer-cone angle plug   |  |
| Tap changer for MV-transformer: without / with   | ● / ○   |  |
| Shield winding for MV-Transformer: without / with  | ● / ○   |  |
| Monitoring package   | ○   |  |
| Station enclosure color  | RAL 7004  |  |
| Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA  | ● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○                                       |  |
| Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders  | ● / ○ / ○   |  |
| 2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200 | ● / ○ / ○   |  |
| Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)   | ● / ○ / ○   |  |
| Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring                        | ● / ○ / ○ / ○ / ○   |  |
| Integrated oil containment: without / with   | ● / ○   |  |
| Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)  | IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate |  |
| ● Standard features   ○ Optional features   – Not available  |   |  |
| Type designation   | MVPS-2930-S2  | MVPS-3060-S2                           |

## System diagram with Sunny Central UP

