

Regione Friuli Venezia Giulia

Comune di Chions

Provincia di Pordenone

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo:

Lotto di impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica
"CHIONS 1" - "CHIONS 2" - "CHIONS 3"

Oggetto:

RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Num. Rif. Lista:

-

Codifica Elaborato:

RT.02

Società di Ingegneria:



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

Progettista:



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

Cod. File:			Scala:		Formato:	Codice:	Rev.:
225S22_PD_RT.02_00.00			-		-	PD	00
Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:		
0	12/2022	Prima emissione	Ing. Marco Montalbini	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nitrati		
1	-						
2	-						

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1 GRANDEZZE, SIMBOLI, CONVENZIONI.....	2
1.2 QUADRO NORMATIVO	2
1.3 LIMITI E OBIETTIVI DI QUALITA'	3
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	4
3. VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CAMPO MAGNETICO	4
3.1 CABINET INVERTER	5
3.2 CABINE DI CONSEGNA	7
4. CONCLUSIONI.....	8
5. ALLEGATI	10

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 Chions in provincia di Pordenone.

Il lotto di impianti avrà una potenza nominale complessiva di 18.567,90 kW e sarà costituito da:

- LOTTO 1: Impianto FV "CHIONS 1" di potenza nominale complessiva di 6.189,30 kW;
- LOTTO 2: Impianto FV "CHIONS 2" di potenza nominale complessiva di 6.189,30 kW;
- LOTTO 3: Impianto FV "CHIONS 3" di potenza nominale complessiva di 6.189,30 kW.

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici sarà convertita da corrente continua a corrente alternata alla tensione di 20 kV mediante n. 6 cabinet inverter, per poi essere trasferita alla cabina 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 μ 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 μ 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 μ 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 μ T.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il progetto dei nuovi impianti fotovoltaici prevede l'installazione di n.6 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. 3 cabine di consegna, ciascuna suddivisa in locale distributore e locale misura e n. 3 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 μ 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.6 cabinet inverter hanno una potenza nominale pari a 2637 kVA, avvolgimenti in bassa tensione a 660 V e corrente nominale pari a 2307 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 μT e a 100 μT (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 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 μT e 100 μT , 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 μT e la distanza che delimita la zona in cui l'induzione magnetica è maggiore a 100 μT :

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

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

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

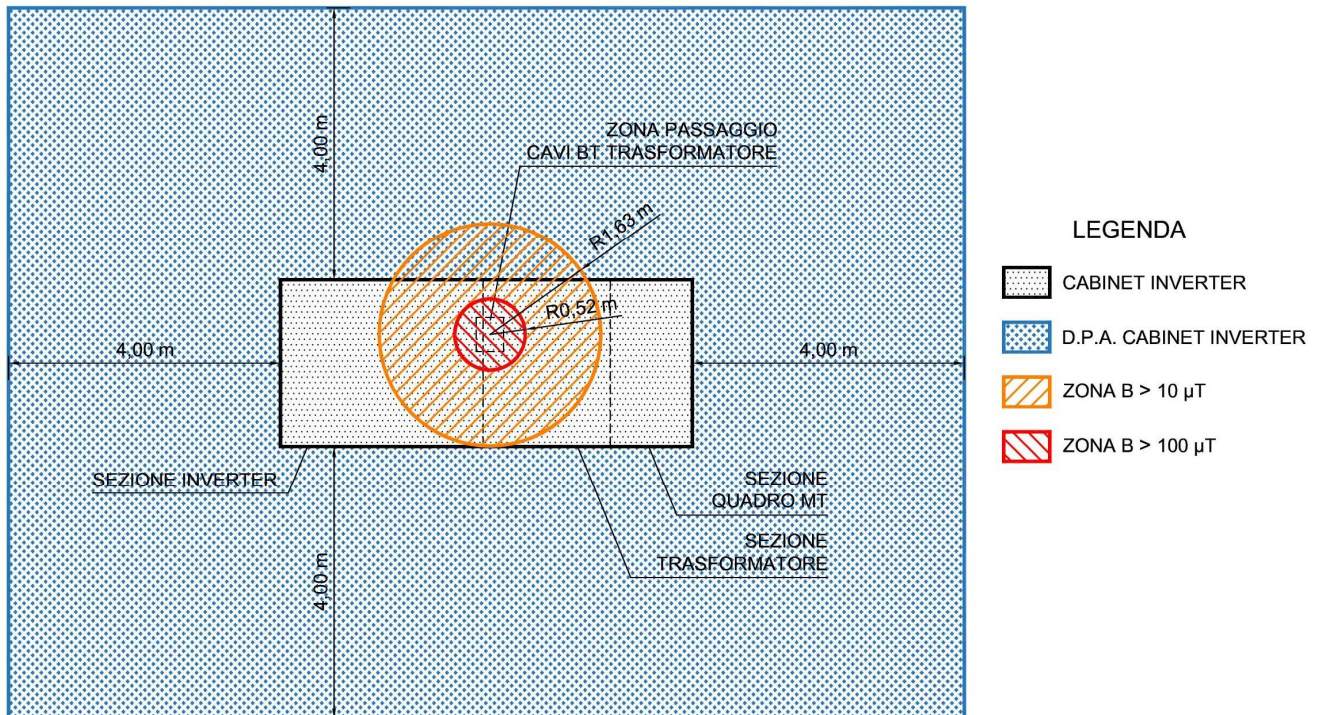


Figura 1 - Zone induzione magnetica cabinet inverter

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 μT , 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 n.3 cabine di consegna dove saranno alloggiati i trasformatori 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:

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

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 mm² 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 μT e a 100 μT (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 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 μT e 100 μT, 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 μT e la distanza che delimita la zona in cui l'induzione magnetica è maggiore a 100 μT:

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

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

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

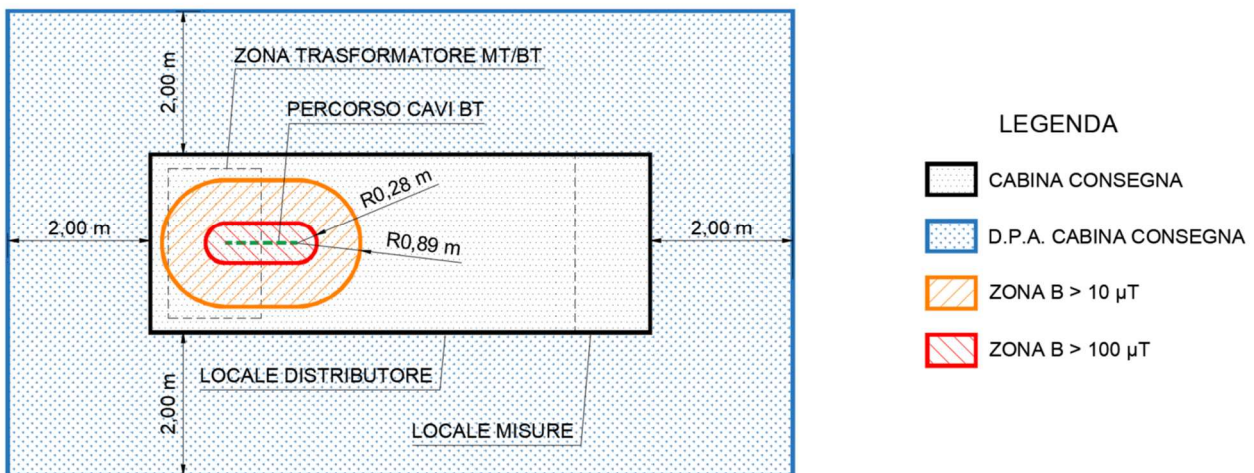


Figura 2 - Zone induzione magnetica cabina di consegna

L'area in cui l'induzione magnetica supera il valore di 10 µT 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. Le aree comprese all'interno delle fasce di rispetto non comprendono luoghi destinati alla permanenza di persone per più di 4 ore/giorno e saranno accessibili 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 pareti delle cabine. Le aree comprese all'interno delle fasce di rispetto presentano valori di induzione magnetica inferiori a 10 µT e non comprendono luoghi destinati alla permanenza di persone per più di 4 ore/giorno.

Le planimetrie nelle successive *Figura 3 e Figura 4* 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).

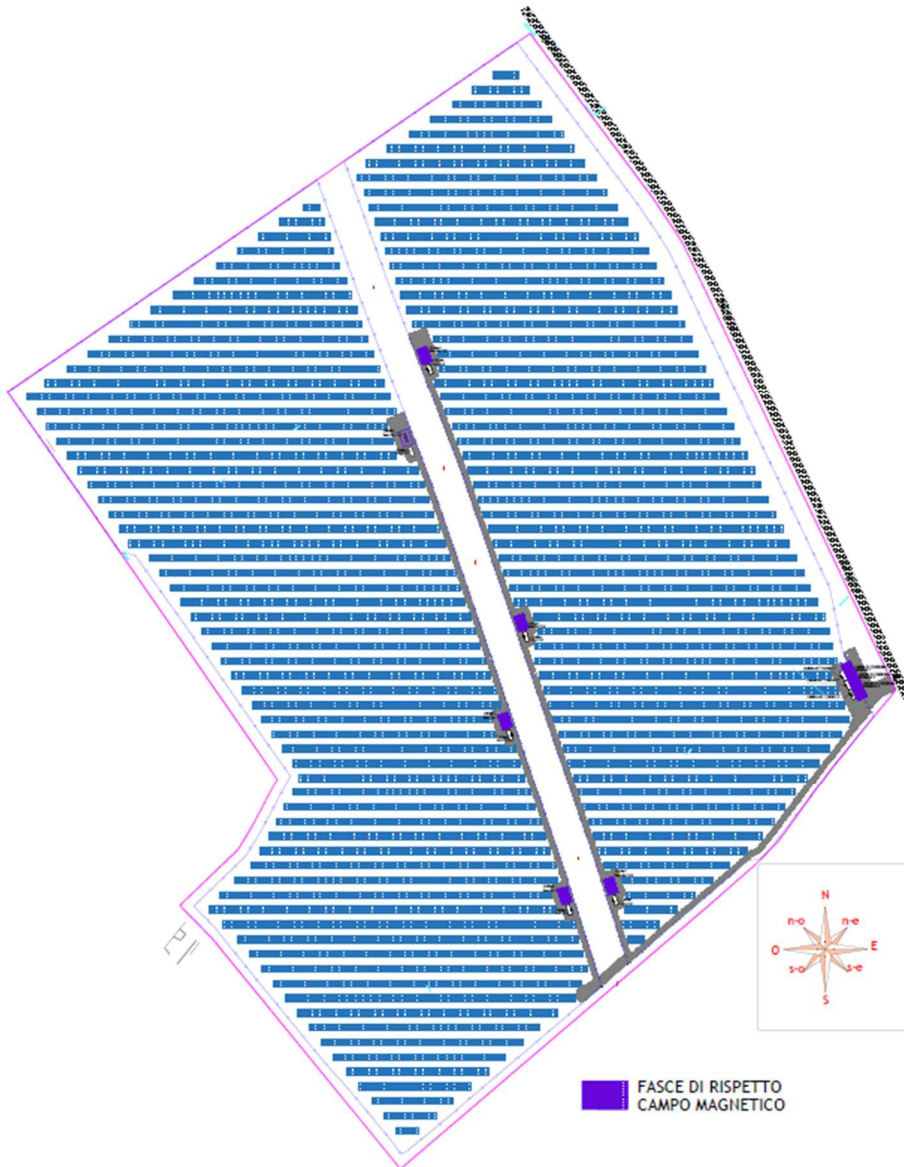


Figura 3 - Planimetria individuazione fasce di rispetto determinate

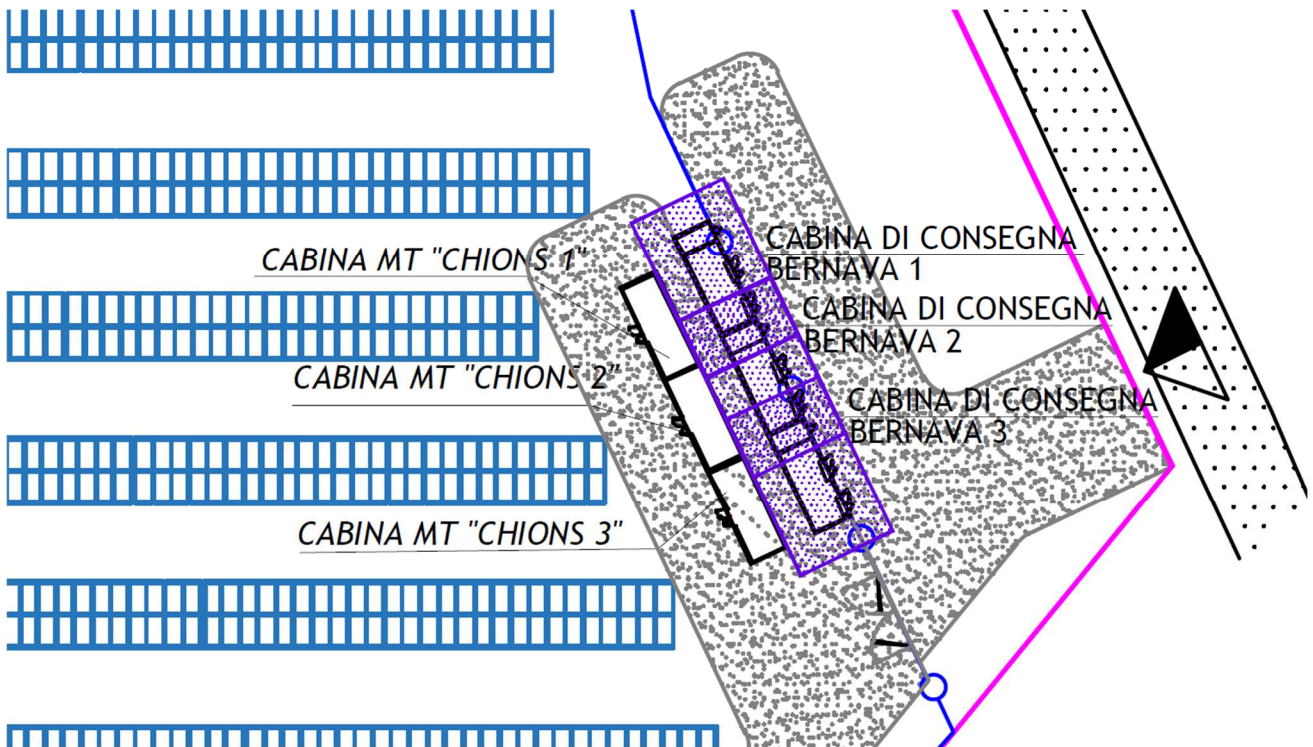


Figura 4 - Particolare cabine di consegna

5. ALLEGATI

Si allega alla presente relazione i seguenti documenti:

- scheda tecnica cabinet inverter.

Jesi, li dicembre 2022

SC 2660 UP / SC 2800 UP / SC 2930 UP / SC 3060 UP



Efficient

- Up to 4 inverters can be transported in one standard shipping container
- Overdimensioning up to 150% is possible
- Full power at ambient temperatures of up to 35 °C

Robust

- Intelligent air cooling system OptiCool for efficient cooling
- Suitable for outdoor use in all climatic ambient conditions worldwide

Flexible

- One device for all applications
- PV application, optionally available with DC-coupled storage system

Easy to Use

- Improved DC connection area
- Connection area for customer equipment
- Integrated voltage support for internal and external loads

SUNNY CENTRAL UP

The new Sunny Central: more power per cubic meter

With an output of up to 3067 kVA and system voltages of 1500 V DC, the SMA central inverter allows for more efficient system design and a reduction in specific costs for PV and battery power plants. A separate voltage supply and additional space are available for the installation of customer equipment. True 1500 V technology and the intelligent cooling system OptiCool ensure smooth operation even in extreme ambient temperature as well as a long service life of 25 years.

SUNNY CENTRAL UP

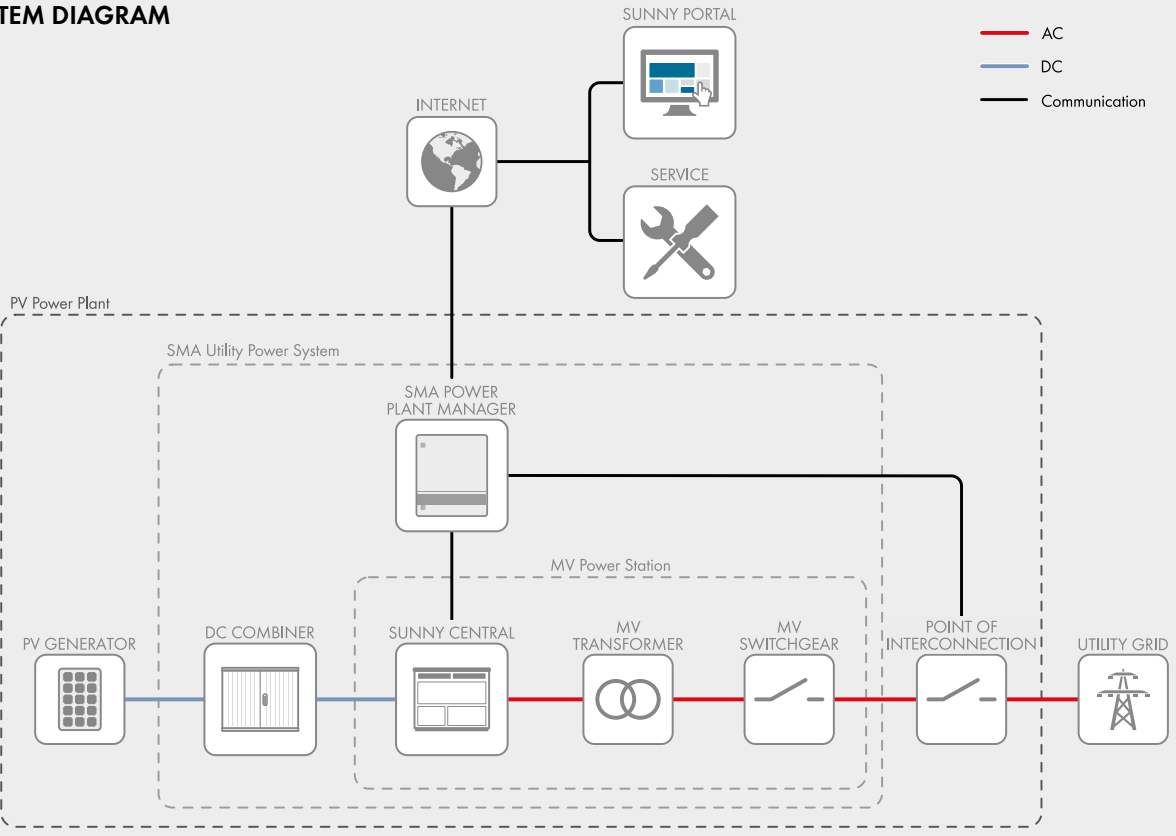
Technical Data	Sunny Central 2660 UP	Sunny Central 2800 UP
DC side		
MPP voltage range V_{DC} (at 35 °C / at 50 °C)	880 V to 1325 V / 1100 V	921 V to 1325 V / 1100 V
Min. DC voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Max. DC voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V
Max. DC current $I_{DC, max}$ / with DC coupling	3200 A / 4800 A	3200 A / 4800 A
Max. short-circuit current $I_{DC, SC}$	8400 A	8400 A
Number of DC inputs	Busbar with 26 connections per terminal, 24 double pole fused (32 single pole fused)	
Number of DC inputs with optional DC battery coupling	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
AC side		
Nominal AC power at $\cos \varphi = 1$ (at 35 °C / at 50 °C)	2667 kVA / 2400 kVA	2800 kVA / 2520 kVA
Nominal AC active power at $\cos \varphi = 0.8$ (at 35 °C / at 50 °C)	2134 kW / 1920 kW	2240 kW / 2016 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ (at 35 °C / at 50 °C)	2566 A / 2309 A	2566 A / 2309 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	600 V / 480 V to 720 V	630 V / 504 V to 756 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz > 2	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 10)}	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I & II	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I & II	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 3400 kg / < 7500 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m ¹¹⁾ / 3000 m ¹¹⁾	● / ○ / ○ ● / ○ / -	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
EMC standards	IEC 55011, FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional - not available * preliminary		
Type designation	SC 2660 UP	SC 2800 UP

- 1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion
- 2) Efficiency measured without internal power supply
- 3) Efficiency measured with internal power supply
- 4) Self-consumption at rated operation
- 5) Self-consumption at < 75% P_n at 25 °C
- 6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25 °C
- 7) Sound pressure level at a distance of 10 m

- 8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.
- 9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA
- 10) Depending on the DC voltage
- 11) Earlier temperature-dependent de-rating and reduction of DC open-circuit voltage

Technical Data	Sunny Central 2930 UP	Sunny Central 3060 UP
DC side		
MPP voltage range V _{DC} (at 35 °C / at 50 °C)	962 V to 1325 V / 1100 V	1003 V to 1325 V / 1100 V
Min. DC voltage V _{DC, min} / Start voltage V _{DC, Start}	934 V / 1112 V	976 V / 1153 V
Max. DC voltage V _{DC, max}	1500 V	1500 V
Max. DC current I _{DC, max} / with DC coupling	3200 A / 4800 A	3200 A / 4800 A
Max. short-circuit current I _{DC, SC}	8400 A	8400 A
Number of DC inputs	Busbar with 26 connections per terminal, 24 double pole fused (32 single pole fused)	
Number of DC inputs with optional DC battery coupling	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
AC side		
Nominal AC power at cos φ = 1 (at 35 °C / at 50 °C)	2933 kVA / 2640 kVA	3067 kVA / 2760 kVA
Nominal AC active power at cos φ = 0.8 (at 35 °C / at 50 °C)	2346 kW / 2112 kW	2454 kW / 2208 kW
Nominal AC current I _{AC, nom} (at 35 °C / at 50 °C)	2566 A / 2309 A	2566 A / 2309 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	660 V / 528 V to 759 V	690 V / 552 V to 759 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz > 2	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 10)}	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I & II	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I & II	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 3400 kg / < 7500 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m ¹¹⁾ / 3000 m ¹¹⁾	● / ○ / -	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
EMC standards	IEC 55011, FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional – not available * preliminary		
Type designation	SC 2930 UP	SC 3060 UP

SYSTEM DIAGRAM



TEMPERATURE BEHAVIOR (at 1000 m)

