

REGIONE BASILICATA

Comune di Craco (MT)



IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 20 MW

Per la Coltivazione di Erbe Officinali e Simili

Craco - Canzonieri

- RELAZIONE TECNICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO -

Tavola: R.07	Nome File:	Data: Giugno 2022	Scala:
------------------------	------------	-----------------------------	--------

 Achitettonico	Strutture	Impianti	Antincendio
--	------------------	-----------------	--------------------

Committente: Beta Gemini S.r.l. <small>Via Mercato, 3 - 20121 Milano - C.F./P.IVA 12299770961</small>	Progettisti: Arch. Nunzio Paolo SIMMARANO Collaboratori: Dott. Arch. Filippo TAURO Arch. Carmela VENTURA Ing. Maria SATRIANO
--	---



Sommario

R.08. RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO	3
R.8.1. Premessa.....	3
R.8.2. Oggetto	4
A.8.3. Riferimenti Normativi	5
A.8.4. Definizioni	6
A.8.5. Area di Indagine	12
A.8.6. Caratteristiche Elettrotecniche Dei Componenti	13
A.8.7. Analisi Dei Campi Elettrici E Magnetici Prodotti	15
A.8.8. Valutazione Dell'impatto	20
A.8.9. Conclusioni	21



R.08. RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO

R.8.1. PREMessa

La popolazione ed i lavoratori sono esposti a campi elettromagnetici prodotti da una grande varietà di sorgenti che utilizzano l'energia elettrica a varie frequenze.

Tali campi, variabili nel tempo, occupano la parte dello spettro che si estende dai campi statici alle radiazioni infrarosse. In questa gamma di frequenze (0 Hz – 300 GHz) i fenomeni di ionizzazione nel mezzo interessato dai campi sono trascurabili: pertanto le radiazioni associate a queste frequenze rientrano in quelle cosiddette non-ionizzanti.

Alle più basse frequenze, quando i campi sono caratterizzati da variazioni lente nel tempo, per esempio alle frequenze industriali di 50/60 Hz, o, più in generale, quando l'esposizione ai campi elettromagnetici avviene a distanze dalla sorgente piccole rispetto alla lunghezza d'onda, i campi elettromagnetici e i campi magnetici sono strettamente correlati tra loro: dalla misura di uno di essi, si può in genere risalire all'altro.

Contrariamente a quanto succede con le radiazioni ionizzanti, per le quali il contributo delle sorgenti naturali rappresenta la porzione più elevata dell'esposizione della popolazione, per le radiazioni non-ionizzanti le sorgenti di campi elettromagnetici realizzati dall'uomo tendono a diventare sempre più predominanti rispetto alle sorgenti naturali.

Negli ultimi decenni l'uso dell'elettricità è aumentato considerevolmente, sia per la distribuzione dell'energia elettrica sia per lo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione, con conseguente aumento dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

I campi variabili nel tempo più comuni a cui le persone sono permanentemente esposte sono quelli derivanti dai sistemi di generazione, trasmissione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica a 50/60 Hz, dai sistemi di trazione ferroviaria, dai sistemi di trasporto pubblico (da 0 a 3 kHz) e dai sistemi di telecomunicazioni (trasmettitori radiofonici e televisivi, ponti radio a microonde, stazioni radiobase per telefonia mobile, radar, ecc.).

I campi generati dalle diverse sorgenti possono essere di vario tipo. La forma d'onda può essere sinusoidale, modulata in ampiezza (AM) o in frequenza (FM) nel caso di comunicazioni radio, o modulata ad impulsi come nei radar, dove l'energia delle microonde viene trasmessa in brevi pacchetti di impulsi della durata di microsecondi.

L'esposizione umana dipende non solo dall'intensità dei campi elettromagnetici generati, ma anche dalla distanza dalla sorgente e, nel caso di antenne direzionali, quali quelle dei sistemi di comunicazione radar o potenza, anche dalla vicinanza dal fascio principale di radiazione.

La maggior parte delle persone è esposta ai campi prodotti dai trasmettitori a radiofrequenza di bassa potenza, quali quelli delle stazioni base della telefonia cellulare, e dai sistemi di sicurezza e di controllo degli

accessi, dove i campi possono provocare un'esposizione non uniforme del corpo. Generalmente le intensità dei campi prodotti da queste sorgenti decrescono rapidamente con la distanza.

Per proteggere la popolazione dagli eventuali effetti nocivi dell'esposizione ai campi elettromagnetici prodotti da tali sorgenti, sono stati sviluppati in ambiti nazionali ed internazionali diversi tipi di linee guida: esse sono basate generalmente sull'individuazione di valori da non superare per alcune grandezze di base, derivanti da valutazioni biologiche (grandezze interne al corpo, quali la densità di corrente e la sovratemperatura corporea), cui corrispondono altre grandezze derivate esterne, facilmente misurabili, quali il campo elettrico e il campo magnetico.

R.8.2. OGGETTO

La presente relazione valuta preliminarmente i campi elettromagnetici dovuti alla realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, di potenza nominale complessiva pari a 20,00 MW, da realizzarsi nella Provincia di Matera, nel territorio comunale di Craco. L'impianto fotovoltaico sorgerà in un'area agricola posta circa 2,00 Km a nord – ovest del centro abitato di Craco. Il proponente è la società Two Solar s.r.l. con sede legale a Roma, in Piazza delle Muse n°8.



Figura 1. Rapporto tra centro abitato e Impianto Fotovoltaico su CTR

Scopo della presente indagine è quello di valutare preliminarmente l'esposizione della popolazione (presente nell'area dell'impianto e zone limitrofe) al campo elettrico e magnetico generato dal parco fotovoltaico per produzione di energia elettrica in ottemperanza alla legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, L. 36 del 22.02.2001 e la potenziale esposizione dei lavoratori in conformità al D. Lgs. 81/08. Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8.07.2003, fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

Lo scopo di tali leggi è di dettare, tra gli altri, i principi fondamentali diretti ad assicurare la tutela della salute della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ai sensi e nel rispetto dell'articolo 32 della Costituzione, oltre che la tutela dei lavoratori come da disposizioni del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.

Si sottolinea, tuttavia, che l'evidenza scientifica di danni dovuti alla esposizione a campi elettrici e magnetici è accertata solo per gli effetti acuti dovuti a elevati valori di induzione e intensità dei campi elettromagnetici, mentre per quanto attiene gli effetti della esposizione prolungata a campi di lieve entità poco si conosce ed, in generale, non arrivano conferme certe dagli studi epidemiologici i quali a volte fra loro contrastano, facendo oscillare i loro risultati fra una lieve evidenza epidemiologica, lieve legame fra esposizione ai campi e forme tumorali, e una assenza di legame fra l'esposizione a campi elettromagnetici e l'insorgenza di forme tumorali.

Si riporta di seguito un passo delle linee guida dell'ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle radiazioni Non Ionizzanti) a testimonianza di quanto affermato:

“Si è giudicato che l'induzione di tumori per effetto di esposizioni a lungo termine a campi elettromagnetici non sia stata accertata e pertanto queste linee guida si basano sugli effetti sanitari immediati delle esposizioni a breve termine”

A.8.3. RIFERIMENTI NORMATIVI

RIFERIMENTI NORMATIVI	
L. n. 36 del 22/02/2001	Legge Quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
D.P.C.M. 08/07/2003	Fissazione dei limiti di esposizione dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti
D. Lgs. n. 257 del 19/11/2007	Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)

D. Lgs. n. 81 del 09/04/2008 e ss.mm.ii.	Attuazione dell'articolo 1 della Legge n. 123 del 03/08/2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D. Lgs. 159/2016	Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE
Decreto Min. Amb. 29/05/2008	Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica
CEI 11-17	Impianto di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo
CEI 106-11	Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8/07/2003 (Art. 6) Parte I
CEI 211-4	Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee e da stazioni elettriche
ENEL - Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al D.M.	Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche
Linee Guida ICNIRP	Linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz)

A.8.4. DEFINIZIONI

Campo magnetico: Il campo magnetico può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di corrente elettrica o di massa magnetica. Tale perturbazione si può verificare constatando che ponendo in tale regione spaziale un corpo magnetizzato, questo risulta soggetto ad una forza. L'unità di misura del campo magnetico è l'A/m. L'induzione magnetica è una grandezza vettoriale (B) che determina una forza agente sulle cariche in movimento ed è espressa in tesla (T). Nello spazio libero e nei materiali biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico si ricavano in base all'equazione: $1 \text{ A/m} = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$.

Campo elettrico: Il campo elettrico può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica. Tale perturbazione si può verificare constatando che ponendo in tale regione spaziale una carica elettrica, questa risulta soggetta ad una forza. L'unità di misura del campo elettrico è il V/m.

Campo elettromagnetico: Un campo elettrico variabile nel tempo genera, in direzione perpendicolare a sé stesso, un campo magnetico pure variabile che, a sua volta, influisce sul campo elettrico stesso. Questi campi concatenati determinano nello spazio la propagazione di un campo elettromagnetico. È importante la

distinzione tra campo vicino e campo lontano. La differenza consiste essenzialmente nel fatto che in prossimità della sorgente irradiante, cioè in condizioni di campo vicino, il campo elettrico ed il campo magnetico assumono rapporti variabili con la distanza, mentre ad una certa distanza, cioè in campo lontano, il rapporto tra campo elettrico e campo magnetico rimane costante. ELF è la terminologia anglosassone per definire i campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse, comprese tra 30 Hz e 300 Hz. L'esposizione a campi ELF dovuta ad una determinata sorgente è valutabile misurando separatamente l'entità del campo elettrico e del campo magnetico. Questo perché alle frequenze estremamente basse, le caratteristiche fisiche dei campi sono più simili a quelle dei campi statici, piuttosto che a quelle dei campi elettromagnetici veri e propri. I campi ELF sono quindi caratterizzati da due entità distinte: il campo elettrico, generato dalla presenza di cariche elettriche o tensioni, ed il campo magnetico, generato invece dalle correnti elettriche.

Intensità di campo elettrico: È una grandezza vettoriale (E) che corrisponde alla forza esercitata su una particella carica indipendentemente dal suo movimento nello spazio. È espressa in Volt per metro (V/m).

Intensità di campo magnetico: È una grandezza vettoriale (H) che, assieme all'induzione magnetica, specifica un campo magnetico in qualunque punto dello spazio. È espressa in Ampere per metro (A/m).

Induzione magnetica: È una grandezza vettoriale (B) che determina una forza agente sulle cariche in movimento. È espressa in Tesla (T). Nello spazio libero e nei materiali biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico sono legate dall'equazione $1 \text{ A/m} = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$.

Linea: Le linee corrispondono ai collegamenti con conduttori elettrici aerei o in cavo, delimitati da organi di manovra, che permettono di unire due o più impianti allo stesso livello di tensione. Le linee a tre o a più estremi sono sempre definite come più tronchi di linea a due stremi. Gli organi di manovra connettono tra loro componenti delle reti (es. interruttori, sezionatori, ecc.) e permettono di interrompere il passaggio di corrente.

Elettrodotto: È l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione.

Tronco: I tronchi di linea corrispondono ai collegamenti metallici che permettono di unire fra loro due impianti gestiti allo stesso livello di tensione (compresi gli allacciamenti). Si definisce tronco fittizio il tronco che unisce due impianti adiacenti.

Tratta: La tratta è una porzione di tronco di linea, composto da una sequenza di campate contigue, avente caratteristiche omogenee di tipo elettrico, di tipo meccanico (es. tipologia del conduttore, configurazione spaziale dei conduttori sui tralicci, tratta singola, doppia, ammazzettata, ecc.) e relative alla proprietà e appartenenza alla RTN (Rete di Trasmissione Nazionale). Ad ogni variazione delle caratteristiche si individua una nuova tratta.

Campata: La campata è l'elemento minimo di una linea elettrica; è sottesa tra due sostegni o tra un sostegno e un portale (ultimo sostegno già all'interno dell'impianto).

Sostegni: Il sostegno è l'elemento di supporto meccanico della linea aerea in conduttori nudi o in cavo. I sostegni, i sostegni porta terminali ed i portali possono essere costituiti da pali o tralicci.

Impianto: Nell'ambito di una rete elettrica l'impianto corrisponde ad un'officina elettrica destinata, simultaneamente o separatamente, alla produzione, allo smistamento, alla regolazione e alla modifica (trasformazione e/o conversione) dell'energia elettrica transitante in modo da renderla adatta a soddisfare le richieste della successiva fase di destinazione. Gli impianti possono essere: Centrali di produzione, Stazioni elettriche, Cabine di trasformazione primarie e secondarie, Cabine Utente AT. Inoltre rientrano in questa categoria anche quelle stazioni talvolta chiamate di Allacciamento.

Corrente: Valore efficace dell'intensità di corrente elettrica.

Portata in corrente in servizio normale: È la corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento. Essa è definita nella norma CEI 11-60 par. 2.6 e ss.mm.ii.

Portata in regime permanente: Massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo CEI 11-17 par. 1.2.05).

Fascia di rispetto: È lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. Come prescritto dall'articolo 4, comma I lettera h della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore.

Distanza di prima approssimazione (DPA): Per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra.

Esposizione: È la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale.

Limite di esposizione: È il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori.

Valore di attenzione: È il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge.

Obiettivi di qualità: Sono i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8 della L. 36/2001; sono anche i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a) della medesima legge, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici: È ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Esposizione della popolazione: È ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ad eccezione dell'esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici.

Valori limite di esposizione (VLE): Valori stabiliti sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare sulla base degli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati, ossia gli effetti termici e la stimolazione elettrica dei tessuti.

VLE relativi agli effetti sanitari: VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a effetti nocivi per la salute, quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso e muscolare.

Intervallo di frequenza	VLE relativi agli effetti sanitari [V/m] (valore di picco)
$1 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	1
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$3,8 \cdot 10^{-4} f$

Nota 1: f è la frequenza espressa in Hz.

Nota 2: i VLE relativi agli effetti sanitari per il campo elettrico interno sono riferiti al valore spaziale di picco sull'intero corpo del soggetto esposto.

Nota 3: i VLE sono valori di picco temporali che sono pari ai valori efficaci (RMS) moltiplicati per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'art. 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'art. 28 comma 3-ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

VLE relativi agli effetti sensoriali: VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi transitori delle percezioni sensoriali e a modifiche minori nelle funzioni cerebrali.

Intervallo di frequenza	VLE relativi agli effetti sensoriali [V/m] (valore di picco)
$1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	0
$10 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	0
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 400 \text{ Hz}$	$0,0028 f$

Nota 1: f è la frequenza espressa in Hz.

Nota 2: i VLE relativi agli effetti sanitari per il campo elettrico interno sono riferiti al valore spaziale di picco nella testa del soggetto esposto.

Nota 3: i VLE sono valori di picco temporali che sono pari ai valori efficaci (RMS) moltiplicati per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'art. 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'art. 28 comma 3-ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

Valori di azione (VA): Livelli operativi stabiliti per semplificare il processo di dimostrazione della conformità ai pertinenti VLE e, ove appropriato, per prendere le opportune misure di protezione o prevenzione specificate nel presente capo. I valori di azione (VA), espressi nelle grandezze fisiche misurabili di seguito riportate, consentono una valutazione semplificata della conformità ai pertinenti VLE. In particolare il rispetto dei VA garantisce il rispetto dei pertinenti VLE, mentre il superamento dei VA medesimi corrisponde all'obbligo di adottare le pertinenti misure di prevenzione e protezione.

- VA (E) inferiori e VA (E) superiori, per i campi elettrici ambientali variabili nel tempo;
- VA (B) inferiori e VA (B) superiori, per l'induzione magnetica ambientale variabile nel tempo;
- VA (IC) per la corrente di contatto;
- VA (B0) per l'induzione magnetica di campi magnetici statici.

1) VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

Intervallo di frequenza	VA (E) inferiori per l'intensità del campo elettrico [V/m] (valori RMS)	VA (E) superiori per l'intensità del campo elettrico [V/m] (valori RMS)
$1 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,0 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$
$25 \text{ Hz} \leq f < 50 \text{ Hz}$	$5,0 \cdot 10^5/f$	$2,0 \cdot 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f \leq 1,64 \text{ kHz}$	$5,0 \cdot 10^5/f$	$1,0 \cdot 10^6/f$
$1,64 \text{ kHz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$5,0 \cdot 10^5/f$	$6,1 \cdot 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,7 \cdot 10^2$	$6,1 \cdot 10^2$

Nota 1: f è la frequenza espressa in Hz.

Nota 2: i VA (E) inferiori e i VA (E) superiori sono valori efficaci (RMS) che sono pari ai valori di picco divisi per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

Nota 3: i VA sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi.

2) VA per i campi magnetici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

Intervallo di frequenza	VA (B) inferiori per l'induzione magnetica [μ T] (valori RMS)	VA (B) superiori per l'induzione magnetica [μ T] (valori RMS)	VA (B) per l'induzione magnetica per esposizione localizzata degli arti [μ T] (valori RMS)
$1 \text{ Hz} \leq f < 8 \text{ Hz}$	$2,0 \cdot 10^5/f^2$	$3,0 \cdot 10^5/f$	$9,0 \cdot 10^5/f$
$8 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,5 \cdot 10^4/f$	$3,0 \cdot 10^5/f$	$9,0 \cdot 10^5/f$
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 300 \text{ Hz}$	$1,0 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^5/f$	$9,0 \cdot 10^5/f$
$300 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$3,0 \cdot 10^5/f$	$3,0 \cdot 10^5/f$	$9,0 \cdot 10^5/f$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$

Nota 1: f è la frequenza espressa in Hz.

Nota 2: i VA (B) inferiori e i VA (B) superiori sono valori efficaci (RMS) che sono pari ai valori di picco divisi per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3-ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

Nota 3: i VA sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi.

3) VA per la corrente di contatto IC

Intervallo di frequenza	VA (IC) corrente di contatto stabile nel tempo [mA] (RMS)
Fino a 2,5 kHz	1,0
$2,5 \text{ Hz} \leq f < 100 \text{ kHz}$	0,4 f
$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ 000 Hz}$	40,0

Nota 1: f è la frequenza espressa in kHz.

4) VA per l'induzione magnetica di campi magnetici statici

Rischi	VA (B0) [mT]
Interferenze con dispositivi impiantabili attivi, ad esempio	0,5
Rischio di attrazione e propulsivo nel campo periferico di sorgenti ad alta intensità	3,0

Considerato che la frequenza della corrente è $f = 50 \text{ Hz}$, risultano i seguenti valori di riferimento per l'esposizione dei lavoratori:

- VLE relativi agli effetti sanitari: 1,1 V/m
- VLE relativi agli effetti sensoriali: 0,14 V/m

- VA (E) inferiori per l'intensità del campo elettrico: 10.000 V/m (valori RMS)
- VA (E) superiori per l'intensità del campo elettrico: 20.000 V/m (valori RMS)
- VA (B) inferiori per l'induzione magnetica: 1.000 μ T (valori RMS)
- VA (B) superiori per l'induzione magnetica: 6.000 μ T (valori RMS)
- VA (B) per l'induzione magnetica per esposizione localizzata degli arti: 18.000 μ T (valori RMS)
- VA (IC) corrente di contatto stabile nel tempo: 1 mA (RMS)
- Interferenza con dispositivi impiantabili attivi, ad esempio stimolatori cardiaci: 0,5 mT
- Rischio di attrazione e propulsivo nel campo periferico di sorgenti ad alta intensità (> 100 mT): 3 mT

Il rispetto di questi valori assicura il rispetto dei pertinenti limiti di esposizione (art. 207, D.Lgs. 81/2008). A seguito della valutazione dei livelli dei campi elettromagnetici, qualora risulti che siano superati i valori di azione, il datore di lavoro valuta e, quando necessario, calcola se i valori limite di esposizione sono stati superati.

I valori limite di esposizione per la popolazione (presente nell'area dell'impianto e zone limitrofe) sono invece richiamati dalla Legge Quadro, e sono stati indicati con apposito decreto D.P.C.M. 08.07.2003, che prevede il rispetto dei seguenti valori: nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

A.8.5. AREA DI INDAGINE

L'impianto di produzione fotovoltaica in oggetto, è costituito da 33.930 moduli fotovoltaici, i quali generano energia da fonte solare che viene distribuita in corrente continua agli inverter e successivamente inviata alla cabina di trasformazione corrispondente, dove la tensione è innalzata a 20 kV e verrà immessa nella rete di connessione per un tratto di 7.000 m interrata fino alla cabina primaria.

L'impianto è planimetricamente suddiviso in 10 sotto campi. Ognuno di essi è costituito da più pannelli fotovoltaici fra loro interconnessi che producono energia elettrica da fonte solare in corrente continua e a bassa tensione. Come tali, non sono in grado di produrre un campo elettrico e magnetico significativo per generare disturbi alla salute umana in quanto ampiamente al di sotto del valore di qualità.

Le linee uscenti da ogni singolo inverter vengono convogliate verso dei trasformatori di potenza nominale 500 kVA, ciascuno con il compito di innalzare la tensione a 20 kV.

Sia i pannelli, sia le macchine inverter che le cabine di trasformazione sono collocati all'interno del campo fotovoltaico e quindi accessibili solo al personale tecnico autorizzato. Pur tuttavia volendo condurre la valutazione delle fasce di rispetto ai fini dell'esposizione della popolazione, risulta applicabile la metodologia del D.M.A. 29.05.2008 da cui si ricavano i valori delle Distanze di Prima Approssimazione.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA).

A.8.6. CARATTERISTICHE ELETTROTECNICHE DEI COMPONENTI

a. Moduli fotovoltaici

Il generatore fotovoltaico è composto da n° 33.930 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di circa 25 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 2% il primo anno e dello 0,55% annuo dopo il primo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Numero di moduli:	33.930
Numero inverter:	40
Potenza di picco:	22.394 kWp
Performance ratio:	76,33 %

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	Canadian Solar Inc. (o equivalente)
Serie / Sigla:	CS7N-660MB-AG 1500V (o equivalente)
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	660 W
Rendimento:	25,5 %
Tensione nominale:	38,3 V
Tensione a vuoto:	45,94 V
Corrente nominale:	13,79 A
Corrente di corto circuito:	14,5289 A
Caratteristiche meccaniche	
Dimensioni:	2384 x 1303 x 35 mm
Peso:	37,9 kg
Condizioni di esercizio	
Temperatura di utilizzo	41 ± 3°C

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

b. Inverter

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ✓ Inverter dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza);
- ✓ Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- ✓ Rispondenza alle norme generali su EMC: EN61000-6-4, EN61000-6-2, EN61000-3-11, EN61000-3-12;
- ✓ Conformità marchio CE.
- ✓ Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico;
- ✓ Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- ✓ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV;

Il gruppo di conversione è composto da 40 inverter.

Dati costruttivi degli inverter	
Costruttore:	SMA (o equivalente)
Serie / Sigla:	Sunny Central 500 CP XT (o equivalente)
Caratteristiche elettriche	
Potenza nominale:	550 kVA / 500 kVA
Potenza massima:	560 kW (cosφ=1)
Tensione d'ingresso massima:	1.000 V
Tensione nominale min. di ingresso:	485 V
Tensione nominale di uscita:	270 V / 243 V – 297 V

Corrente d'uscita max	1176 A
Corrente massima:	1188 A
Rendimento:	98,6%

Inverter 1 – 40	MPPT 1
Moduli in serie:	19/20
Stringhe in parallelo:	55/52
Numero di moduli:	1045/1040

c. Trasformatore

I trasformatori di elevazione BT/MT saranno 10, uno per ciascuna delle dieci cabine di trasformazione. Il trasformatore scelto sarà di 2.000 kVA.

I trasformatori presentano una tensione al primario di 36 kV, mentre i secondari saranno a 600 V.

Nella seguente tabella si riportano le principali caratteristiche del trasformatore.

Dati costruttivi dei trasformatori	
Costruttore:	GBE s.p.a. – Eco design (o equivalente)
Serie / Sigla:	ED3R24 1.000 kVA (o equivalente)
Caratteristiche elettriche	
Potenza nominale:	2000 kVA
P _o :	1550 W
P _{cc} :	9000 W
Perdite a carico a 120°C:	22000 W
U _k :	6 %
I _o :	0,59%
Rumore	
POT. ACUSTICA (L _{wa}):	83 dB(A)

A.8.7. ANALISI DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI PRODOTTI

a. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella

certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

b. Inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi pertanto sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC).

c. Linee elettriche in corrente alternata

Per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, si è tenuto conto del limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a $3 \mu\text{T}$.

La tipologia di cavidotti presenti nell'impianto prevede all'interno del campo fotovoltaico l'utilizzo di soli cavi elicordati, per i quali vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Come illustrato nella suddetta norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$, anche in condizioni limite con conduttori di sezione elevata, venga raggiunto già a brevissima distanza ($50 \div 80 \text{ cm}$) dall'asse del cavo stesso.

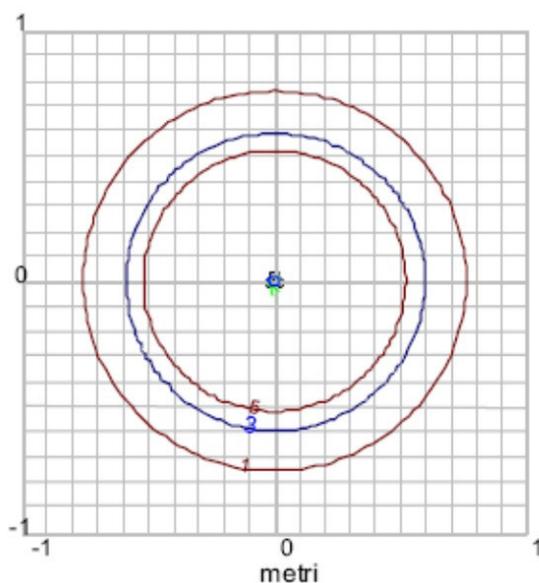


Figura 2. Curve di equilivello per il campo magnetico di una linea MT in cavo elicordato interrata (dalla Norma CEI 106-11)

Si fa notare peraltro che anche il recente decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata.

Infatti, il Decreto 29 maggio 2008 introduce la “Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti”. Tale metodologia si applica agli elettrodotti esistenti o in progetto, con linee aeree o interrate, escludendo dall'applicazione della metodologia le seguenti linee:

- ❖ linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- ❖ linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- ❖ linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- ❖ linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree).

Tale esclusione dipende dal fatto che le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal Decreto Interministeriale del 21 marzo 1988, n. 449 e dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1991.

d. Cabine elettriche di trasformazione

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto sono da considerare le cabine elettriche di trasformazione, all'interno delle quali la principale sorgente di emissione è il trasformatore BT/MT. In questo caso si valutano le emissioni dovute ai 2 trasformatori di potenza 1000 kVA collocati nelle 10 cabine di trasformazione, due per cabina.

La presenza del trasformatore BT/MT viene usualmente presa in considerazione limitatamente alla generazione di un campo magnetico nei locali vicini a quelli di cabina.

In base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto.

Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore. Per determinare le DPA si applica quanto esposto nel cap.5.2.1 e cioè:

$$DPA = 0.40942 \times D^{0.5241} \times I^{0.5}$$

dove:

- DPA = distanza di prima approssimazione (intesa come distanza da ogni singola parete);

- D = distanza tra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) del cavo, pari a 0,029m (la massima sezione presente);
- I = corrente in uscita, pari a 2800 A

Il cavo scelto sul lato BT del trasformatore è $3 \times (6 \times 240) \text{ mm}^2$, con diametro esterno pari a circa 50 mm.

Dal calcolo si ottiene una distanza pari a circa 3,50 m che, arrotondando al mezzo metro successivo, si porta a una DPA per le cabine di trasformazione pari a 4,00 m.

Come previsto nel progetto, non sussistono attività permanenti, sia esterne all'impianto che interne, nel raggio di 4,00 m da linee e cabine e quindi non vi sono pericoli di esposizione ai campi elettrici e magnetici.

Tali aree potranno essere occasionalmente occupate dal personale nei momenti di controllo, manutenzione ed attività eseguite nel rispetto dei programmi di sicurezza, ed i rischi saranno valutati nella globalità dei rischi professionali aziendali.

Come noto il campo Elettrico, a differenza del campo Magnetico, subisce una attenuazione per effetto della presenza di elementi posti fra la sorgente e il punto irradiato. Considerando che la grossa parte dell'impianto è a bassa tensione, che la massima tensione elettrica all'interno ed all'esterno è di 20kV e che i campi elettrici sono schermati dal suolo, dalle recinzioni, dagli alberi, dalle strutture metalliche porta moduli, dalle guaine dei cavi, ecc., si può trascurare completamente la valutazione dei campi elettrici che, si ricorda, sono generati dalla tensione elettrica. In particolare, è stato più volte dimostrato da misure sperimentali condotte in tutta Italia dal sistema agenziale ARPA sulle cabine MT/BT della Distribuzione, che i campi elettrici all'esterno delle cabine a media tensione risultano essere abbondantemente inferiori ai limiti di legge.

Nella fase di esercizio non si esclude la presenza di personale per interventi di manutenzione sugli elementi dell'impianto. Il suddetto personale sarà addestrato ad utilizzare tutti gli accorgimenti di legge per assicurare la massima sicurezza in fase di lavoro comprendendo quindi anche la sosta limitata davanti agli elementi radianti entro il limite della DPA. Particolare attenzione sarà posta nella formazione ed informazione di coloro che hanno accesso all'impianto e sono portatori di pacemaker, apponendo adeguata segnaletica di avviso in prossimità di sistemi emittenti radiazione elettromagnetica in grado di interferire con i pacemaker ed interdire l'accesso a portatori di pacemaker alle sorgenti di CEM potenzialmente interferenti.

Per quanto summenzionato si ritiene che l'impatto generato dai campi elettrici e magnetici sia limitato ad una ridotta superficie nell'intorno delle cabine di trasformazione e quindi non in grado di apportare effetti negativi all'ambiente circostante e alla salute pubblica.

Per quanto riguarda gli elettrodotti in MT per l'allaccio dell'impianto alla rete elettrica di stabilimento i principali elementi che caratterizzano l'induzione magnetica sono la corrente di esercizio e la potenza trasportata.

L'utilizzo di cavi cordati ad elica consente di ridurre notevolmente le distanze tra i conduttori limitando di conseguenza la dimensione della fascia di rispetto. Il cavo tripolare ha un ottimo comportamento dal punto di vista dei campi magnetici in quanto, essendo la somma delle tre correnti che circolano nei conduttori istante per istante nulla, almeno teoricamente non vi sono correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni (guaina ed armatura).

Riassumendo, il fenomeno è sostanzialmente associato al funzionamento degli inverter, delle linee di distribuzione di energia e dei trasformatori BT/MT posti nelle cabine elettriche a servizio dell'impianto.

Trattandosi di impianti che (a valle degli inverter) operano a bassa frequenza (50Hz) rientrano nel campo di applicazione del D.P.C.M. 08.07.2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Tale Decreto, fissa i limiti di esposizione a campi elettrici (5 kV/m) e magnetici (3 μ T obiettivo di qualità) generati dalle linee elettriche a frequenza di rete. I limiti devono essere applicati a quelle situazioni in cui si prevede la presenza di persone in prossimità della sorgente, per un periodo superiore alle quattro ore giornaliere; il limite inoltre non si applica a quelle figure professionali che devono operare in prossimità della sorgente.

Per tali figure professionali, si applicano i limiti di cui al D.Lgs. 81/08 come modificato dal D.lgs. 159/16, "Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE" che vengono di seguito riassunti:

- VLE relativi agli effetti sanitari: 1,1 V/m
- VLE relativi agli effetti sensoriali: 0,14 V/m
- VA (E) inferiori per l'intensità del campo elettrico: 10.000 V/m (valori RMS)
- VA (E) superiori per l'intensità del campo elettrico: 20.000 V/m (valori RMS)
- VA (B) inferiori per l'induzione magnetica: 1.000 μ T (valori RMS)
- VA (B) superiori per l'induzione magnetica: 6.000 μ T (valori RMS)
- VA (B) per l'induzione magnetica per esposizione localizzata degli arti: 18.000 μ T (valori RMS)
- VA (IC) corrente di contatto stabile nel tempo: 1 mA (RMS)

Inoltre si deve evidenziare come la fascia di rispetto imposta dai sopra richiamati Decreti, si applica agli elettrodotti ed alle cabine utente in Alta Tensione e non a quelle di Media Tensione (presenti nell'impianto in progetto). Anche volendo applicare le medesime restrizioni previste dalla normativa, alle

cabine MT/BT, a vantaggio della sicurezza, i limiti devono comunque essere applicati nei confronti della popolazione e per periodi di permanenza superiori alle 4 ore.

Nel caso in esame, tutti i locali tecnici sono realizzati a diverse decine di metri di distanza dalla strada (la fascia di rispetto è sempre riconducibile a pochi metri).

Pertanto si ritiene logico ipotizzare che la permanenza di persone in prossimità del sito in cui verrà realizzato l'impianto, per un periodo di esposizione prossimo alle quattro ore, sia una condizione difficilmente riscontrabile nella realtà.

Il valore del Campo Magnetico, può essere calcolato con la seguente relazione:

$$B = 0,245 * \frac{I * S}{D^2}$$

Dove:

- B = Campo magnetico;
- I = Intensità di corrente nel circuito;
- S = Distanza tra i conduttori;
- D = Distanza di riferimento

In tale relazione, dato $B = 100 \mu\text{T}$ (limite imposto dal D.P.C.M. 08.07.03 art. 3) si ricava la distanza minima per la quale è rispettato il valore del Campo Magnetico rispetto all'esposizione della popolazione.

Considerando che la conduttura di collegamento tra la cabina principale di connessione e di distribuzione è il tratto attraversato dalla maggiore corrente di circa 2800 A, ed una distanza tra i conduttori non superiore a 25 cm, dalla formula inversa di quella sopra indicata si ottiene:

$$D = \sqrt{\frac{0,245 * I * S}{B}} = 1,3 \text{ m}$$

Per determinare, invece, la fascia di rispetto occorre riferirsi al limite di qualità pari a $3 \mu\text{T}$.

Ripetendo il calcolo si evince che la DPA è pari a circa 8 m e all'interno della fascia di protezione non sono presenti aree o edifici tutelati.

A.8.8. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO

L'impianto genera campi elettromagnetici per la presenza di collegamenti elettrici; la scelta di utilizzare cavi schermati e di realizzare linee elettriche interrate, associata alla localizzazione dei tracciati interni al perimetro dell'impianto, anche con riferimento alla linea BT tra le cabine di trasformazione, tutte distanti da luoghi ove si può prevedere la presenza prolungata di persone, porta ad escludere impatti sulla salute della popolazione. La rete di connessione tra le varie apparecchiature dell'impianto è interamente interrata e consta in: cavi BT per la connessione degli inverter di stringa alle cabine di trasformazione. Le linee interrate sono costituite da terne trifase con cavo interrato cordato ad elica, sistemate in appositi alloggiamenti

sotterranei. Ciò consente di avere campi elettrici assai ridotti, grazie alla possibilità di avvicinare i cavi ed all'effetto schermante del terreno.

Per quanto riguarda l'impianto fotovoltaico, lo stesso non si configura come luogo dove si prevede la permanenza delle persone per periodi di tempo superiori alle 4 ore giornaliere.

Nel caso delle apparecchiature elettriche, la scelta effettuata garantisce inoltre la loro certificazione di rispondenza alle norme CEI relative alla compatibilità elettromagnetica.

In riferimento al Decreto Ministeriale Ambiente in Supplemento ordinario GU n 160 del 5 luglio 2008 su fasce di rispetto per gli elettrodotti, la distanza di prima approssimazione (DPA) e quindi la fascia di rispetto dell'impianto di rete e dell'impianto utente per la connessione, ricade all'interno dell'area di pertinenza degli impianti.



Per quanto riguarda tutti i cavi, interrati in cavo cordato ad elica, si fa riferimento al par. 3.2 del DM 29/05/2008, per il quale dette linee sono escluse dal calcolo delle DPA.

Per quanto riguarda la cabina di consegna MT, che non contiene trasformatori MT/BT, la DPA di riferimento è da considerarsi compresa all'interno della cabina stessa.

Il limite temporale dell'eventuale impatto è dato dalla vita media utile dell'impianto, pari a 25/30 anni. Tale impatto è del tutto reversibile.

A.8.9. CONCLUSIONI

L'impianto fotovoltaico e le opere annesse non producono effetti negativi da campi elettrici e magnetici sulle risorse ambientali e sulla salute pubblica.

In tema di protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici generati da reti e manufatti in tensione, gli interventi edilizi sono disciplinati dal DPCM 8 luglio 2003 ss.mm.ii. e dal DM 29 maggio 2008 ss.mm.ii. Un tale quadro normativo non trova però applicazione ai fini della realizzazione di un campo fotovoltaico, non solo perché i limiti di esposizione fissati dal suddetto DPCM non si applicano a lavoratori esposti per ragioni professionali, ma soprattutto in quanto l'intervento in esame non consta di

fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza superiori a quattro ore giornaliere consecutive di persone e/o animali. In particolare, lungo il tracciato del cavidotto interrato a 20 kV (profondità 1 metro), così come in prossimità anche delle cabine, nell'attuale assetto del territorio preso a base del progetto non sono presenti costruzioni di tipo abitativo o di altro genere in cui si prevede una permanenza superiore alle 4 ore giornaliere consecutive. In merito, infine, all'eventuale presenza di personale entro l'area di progetto, questa è prevista solo in sede di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria di durata non superiore a 3 ore consecutive giornaliere.

La limitazione dell'accesso all'impianto a persone non autorizzate e la ridotta presenza di potenziali ricettori garantisce ampiamente di rispettare la distanza di sicurezza tra persone e sorgenti di campi elettromagnetici. Anche le opere utili all'allaccio dell'impianto alla rete elettrica nazionale, rispettano in ogni punto i massimi standard di sicurezza e i limiti prescritti dalle vigenti norme in materia di esposizione da campi elettromagnetici.