

REVISIONI	06					
	05					
	04					
	03					
	02					
	01	Gen 2024	Richiesta modifiche / integrazioni ricevute da E-distribuzione con ED-11-01-2024-P5778647	Ing. M. Palazzo	Ing. S. Strazzella	Ing. S. Strazzella
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMMITTENTE

SR TORITTO 01 S.R.L.

Viale Degli Ulivi, snc – 74020 – Montemesola (TA)

PROGETTO

**PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE IN RETE MT
DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON
POTENZA NOMINALE DI 5000,00 kWp**

LOCALIZZAZIONE

COMUNE DI TORITTO

COD. ELABORATO

R_CEM_BA2102

TITOLO

**RELAZIONE
IMPATTO CAMPI
ELETTROMAGNETICI**

REV

01

LIV. PROGETTUALE

DEFINITIVO

CARTA

A4

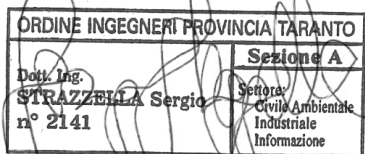
DATA

GENNAIO 2024

FOGLIO

1/25

PROGETTAZIONE



ING. STRAZZELLA SERGIO

Inscritto all'Ordine degli Ingegneri Prov. TA n. 2141/sez.A

IMPRESA ESECUTRICE



ASEPA ENERGY SRL

Viale degli Ulivi, snc – 74020 – Montemesola (TA)

Tel: (+39) 099 9646543

e-mail: info@asepaenergy.it

Sito web: www.asepaenergy.it

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P _{nom} = 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

INDICE

1	OGGETTO	3
2	DESCRIZIONE DELL’OPERA	5
2.1	Localizzazione ed analisi vincolistica dell’area ove sarà realizzata l’opera.....	5
2.2	Descrizione sintetica dell’opera	6
3	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	8
4	DEFINIZIONI	9
5	AREA DI INDAGINE.....	18
6	ANALISI DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	20
7	VALUTAZIONE D’IMPATTO	23
8	CONCLUSIONI.....	25

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA $P_{nom} = 5000,00$ kWp	DATA: GENNAIO 2024

1 OGGETTO

La presente relazione valuta preliminarmente i campi elettromagnetici dovuti alla realizzazione di impianto fotovoltaico ubicato su suolo e delle relative opere ed infrastrutture connesse, finalizzato alla produzione di energia elettrica attraverso la conversione fotovoltaica.

Il progetto definitivo denominato "BA2102" tratta la realizzazione di un impianto fotovoltaico ad energia rinnovabile, avente potenza nominale pari a 5000,00 kWp, e delle relative opere di connessione alla RTN. Il sito di intervento è situato presso Masseria Pilapalucci in Toritto (BA) ed individuato al N.C.T. del medesimo Comune al Foglio n. 14 p.lle 4, 66, 67, 68, 81, 84.

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.).

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

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.

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'art. 32 della Costituzione, oltre che la tutela dei lavoratori come da disposizioni del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1 Localizzazione ed analisi vincolistica dell'area ove sarà realizzata l'opera

L'opera prevista in progetto verrà realizzata nel comune di Toritto, nella zona rurale ad ovest della città. L'accesso all'agro in cui si intende realizzare l'impianto non presenta eccessive difficoltà potendo sfruttare di una viabilità già attualmente percorribile; in particolare si riscontra che l'ingresso potrà avvenire mediante una strada sterrata interpoderale preesistente, deviazione di Strada Comunale delle Matine di Toritto.



Figura 1 – Area d'intervento su Ortofoto

L'area in cui si intende realizzare il progetto è definita da piano urbanistico vigente come zona a destinazione agricola E.

A seguito della sovrapposizione delle carte tematiche di riferimento (PUTT/P, ZPS, SIC, PARCHI) con gli afferenti fogli di mappa catastale è stato possibile riscontrare la totale assenza di interferenze o zone vincolate, interessanti la porzione di terreno in oggetto.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA $P_{nom}= 5000,00$ kWp	DATA: GENNAIO 2024

2.2 Descrizione sintetica dell'opera

L'opera in oggetto riguarda l'infrastruttura di connessione di un impianto fotovoltaico da allacciare alla rete del distributore in MT.

In questo caso l'impianto sarà del tipo grid – connected cioè connesso alla rete elettrica di Enel Distribuzione in media tensione secondo le modalità tecniche e procedurali stabilite dal gestore di rete. L'energia prodotta sarà interamente ceduta alla rete elettrica nazionale.

L'impianto fotovoltaico rappresenta l'integrazione di differenti componenti strutturali, elettrici ed elettronici integrati in un impianto che fungerà da generatore di energia elettrica da immettere in rete.

I componenti di cui sarà composto l'impianto possono essere raggruppati come segue:

- Una struttura di sostegno di tipo metallico con pali infissi nel terreno senza l'ausilio di cemento, la stessa può essere di tipo fisso o ad inseguimento mono o biassiale.
- Il generatore fotovoltaico è costituito da pannelli collegati in serie per la costituzione della stringa, le stringhe sono a sua volta collegate in parallelo e rappresentano il complesso del generatore.
- Un sistema di inverter che rappresenta il componente elettronico che converte l'energia elettrica generata dal modulo fotovoltaico da continua ad alternata con preordinati valori di tensione e frequenza compatibili con i parametri di rete attualmente in uso.
- Un sistema elettrico di connessione dei componenti formato da cavi e quadri di sezionamento e protezione.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA $P_{nom} = 5000,00$ kWp	DATA: GENNAIO 2024

Di seguito riportiamo una scheda riassuntiva con tutti gli elementi di cui sarà costituito l'impianto in oggetto:

Ubicazione	Toritto (BA)
Dati Catastali	Fg. 14 p.lle 4, 66, 67, 68, 81, 84
Area lotto catastale	6,17 Ha
Area considerata da progetto	6,17 Ha
Tipo di modulo	monocristallino
Potenza di targa del modulo	665 Wp
Moduli per stringa	28
Potenza di targa Stringa	18,62 kWp
N. stringhe	269
Moduli totali	7532
Area totale captante moduli	23349,2 mq
Modello di inverter	Sungrow SG250HX
Potenza di targa dell'inverter	250 kWp
Numero di inverter	20
Potenza di targa sistemi di inverter	5000,00 kWp
Potenza di targa Impianto alla generazione	5008,78 kWp
Potenza di targa impianto ai fini della connessione	5000,00 kWp

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Vengono di seguito riportati i principali 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. 29/05/2008	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)

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

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

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA $P_{nom}= 5000,00$ kWp	DATA: GENNAIO 2024

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 estremi. 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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA $P_{nom} = 5000,00$ kWp	DATA: GENNAIO 2024

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 CEU 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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P _{nom} = 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

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)
$1 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	1,1
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$3,8 \cdot 10^{-4} f$

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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P _{nom} = 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

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)
$1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	$0,7/f$
$10 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	0,07
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 400 \text{ Hz}$	$0,0028 f$

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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P _{nom} = 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

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)
$1 \text{ Hz} \leq f < 8 \text{ Hz}$	$2,0 \cdot 10^5/f^2$	$3,0 \cdot 10^5/f$	$9,0 \cdot 10^5/f$
$8 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,5 \cdot 10^4/f$	$3,0 \cdot 10^5/f$	$9,0 \cdot 10^5/f$
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 300 \text{ Hz}$	$1,0 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^5/f$	$9,0 \cdot 10^5/f$
$300 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$3,0 \cdot 10^5/f$	$3,0 \cdot 10^5/f$	$9,0 \cdot 10^5/f$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$

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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA $P_{nom} = 5000,00$ kWp	DATA: GENNAIO 2024

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
$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10\,000 \text{ Hz}$	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 stimolatori cardiaci	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 μT (valori RMS)
- VA (B) superiori per l'induzione magnetica: 6.000 μT (valori RMS)
- VA (B) per l'induzione magnetica per esposizione localizzata degli arti: 18.000 μT (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 DLgs 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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

5 AREA DI INDAGINE

L'impianto di produzione fotovoltaica in oggetto è costituito da 7532 moduli fotovoltaici, i quali generano energia da fonte solare che viene distribuita in corrente continua agli inverter di stringa di riferimento e successivamente inviata alla cabina di trasformazione corrispondente, dove la tensione è innalzata a 20 kV e verrà immessa nella rete elettrica nazionale con linea di connessione aerea fino alla cabina primaria.

L'impianto è planimetricamente suddiviso in più sottocampi: ognuno di essi è costituito da pannelli fotovoltaici connessi in serie – stringhe - 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 2000 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).

Per la determinazione della distanza di prima approssimazione (intesa come distanza da ogni singola parete) per le cabine secondarie della tipologia prevista nell'impianto, si applica la seguente formula:

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

Dove:

- D distanza tra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) del cavo, pari a 0,0434 m (la massima sezione presente);
- I corrente in uscita, pari a 1.804 A

Dal calcolo si ottiene una distanza pari a circa 3,35 m che, arrotondando al mezzo metro successivo, si porta a una DPA per le cabine di trasformazione pari a 3,50 m.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

Come previsto nel progetto, non sussistono attività permanenti, sia esterne all'impianto che interne, nel raggio di 3,50 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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA $P_{nom}= 5000,00$ kWp	DATA: GENNAIO 2024

6 ANALISI DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

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 20 kV e che i campi elettrici sono schermati dal suolo, dalle recinzioni, dalle murature dei fabbricati, dagli alberi, dalle strutture metalliche portamoduli, 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.

Pertanto, le situazioni più critiche sono rappresentate dagli impianti in aereo esterni, rappresentando le schermature dei cavi e la blindatura degli scomparti validi elementi di schermatura.

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 dovrà essere 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 gradi di interferire con i pacemaker ed interdire l'accesso a portatori di pacemaker alle sorgenti di CEM potenzialmente interferenti.

Per quanto già menzionato, 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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA $P_{nom} = 5000,00$ kWp	DATA: GENNAIO 2024

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

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

(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 diversi metri di distanza dalla strada (la fascia di rispetto è sempre riconducibile a pochi metri), inoltre l'intervento ricade all'interno di un'area agricola, poco frequentata durante tutto l'arco della giornata.

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:

$$B = 0.245 \cdot \frac{I \cdot S}{D^2}$$

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 µT (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 1500 A, ed una distanza tra i conduttori non superiore a 20 cm, dalla formula inversa di quella sopra indicata si ottiene:

$$D = \sqrt{\frac{0.245 \cdot I \cdot S}{B}} = 0,85 \text{ m}$$

Per determinare, invece, la fascia di rispetto occorre riferirsi al limite di qualità pari a 3 µT.

Ripetendo il calcolo si evince che la DPA è pari a circa 4,95 m e all'interno della fascia di protezione non sono presenti aree o edifici tutelati.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

7 VALUTAZIONE D'IMPATTO

I valori più elevati del campo elettrico sono attribuibili al funzionamento dei sezionatori di sbarra (1.2-5.0 kV/ma), mentre il valore più elevato di induzione magnetica è registrabile in corrispondenza dei trasformatori (6.0-15.0 μ T). Le cabine in media tensione, quindi, sono caratterizzate da valori di induzione magnetica e di campo elettrico inferiori ai limiti normativi vigenti.

L'impianto genera campi elettromagnetici per la presenza di collegamenti elettrici; la scelta di utilizzare cavi schermati e di realizzare linee elettriche interrato, 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 interrato 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.

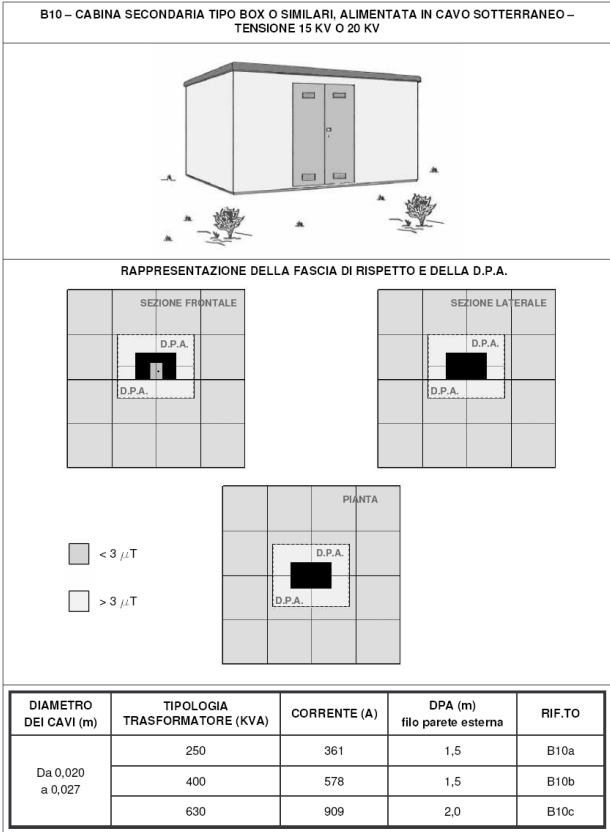
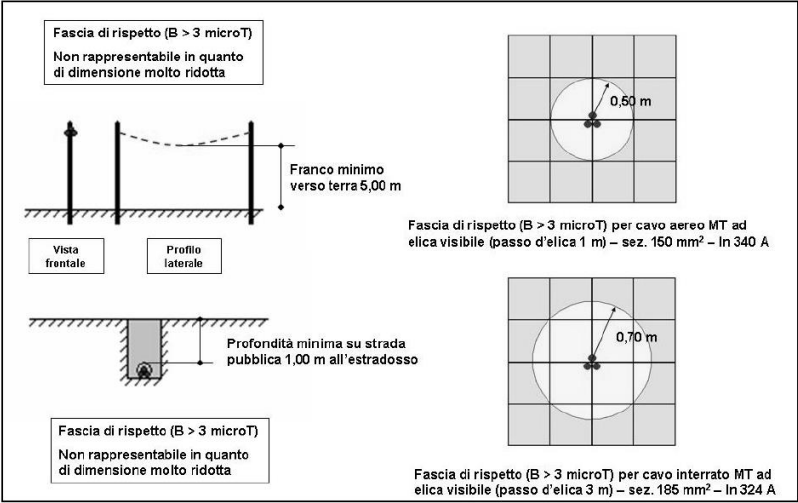
Nel caso delle apparecchiature elettriche, la scelta effettuata garantisce inoltre la loro certificazione di rispondenza alle norme CEI relative alla compatibilità elettromagnetica.

Per quanto riguarda il cavidotto MT di collegamento alla sottostazione elettrica di consegna alla rete, in tale sede ci si limita ad evidenziare che il tracciato segue, per tutto il suo sviluppo, la viabilità esistente e che in linea generale, la soluzione interrata, consente di escludere possibili ricadute con riferimento alla vicinanza ad abitazioni o luoghi di permanenza prolungata della popolazione.

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 (stazioni elettriche), ricade all'interno dell'area di pertinenza degli impianti.

Il calcolo della DPA per la cabina MT/BT di trasformazione è stato determinato secondo il documento ENEL: Linea Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 Distanza di Prima Approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024



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.

COMMITTENTE: SR TORITTO 01 S.R.L. Viale Degli Ulivi, snc 74020 – Montemesola (TA)	TITOLO: RELAZIONE IMPATTO CAMPI ELETTRROMAGNETICI	REVISIONE: 01
	PROGETTO: PROGETTO PER LE OPERE DI CONNESSIONE DI IMPIANTO FV DELLA P_{nom}= 5000,00 kWp	DATA: GENNAIO 2024

8 CONCLUSIONI

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

In tema di protezione della popolazione delle 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 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.

Luogo e data

Montemesola, 15/01/2024

