

Comune	COMUNE DI SAVOIA DI LUCANIA (PZ)
--------	---

Opera	Valutazione di Impatto Ambientale (Art. 23 D.lgs. 152/06) REALIZZAZIONE E ESERCIZIO DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO Pn 19,502 MWp in Contrada "Fossati", SP51 di Balvano
-------	--

Localizzazione	Foglio 2 P.lle 157, 171, 396, 425, 505, 506, 507, 510, 511, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527
----------------	---

Committente	SOLAR ALBUM S.R.L.
-------------	---------------------------

Progettazione	ENERGY PROJECT SYSTEM	EPS ENGINEERING SRL P.I. 03953670613 R.E.A. CE-286561 Via Vito do Jasi 20 81031 Aversa (Ce) T. +39 081503-14.00 www.epsnet.it	Società certificata ESCo UNI CEI 11352:2014 EGE UNI CEI 11339:2009 QMS UNI EN ISO 9001:2015
	Direttore Tecnico: ing. Giuseppe ZANNELLI	Team di Progetto: ing. Arduino ESPOSITO arch. Emiliano MIELE arch. Massimiliano MAFFEI geol. Franco GIANCRISTIANO	

Oggetto	RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO
---------	---

	Rev.	Descrizione	Data	CRI	Scala	Relazione
		00	Prima emissione	15.05.2023	FTV00312	--
						Questo documento è di nostra proprietà secondo termini di legge e ne è vietata la riproduzione anche parziale senza nostra autorizzazione scritta
	 Solar Album srl Via Antoniana, 220/E 35011 Campodarsego (PD) Partita IVA 05394310287					



1. INTRODUZIONE	2
1.1. IL SOGGETTO PROPONENTE.....	2
1.2. IL SITO DI PROGETTO	2
1.3. SINTESI DI PROGETTO	2
1.4. VARIAZIONE DEL PERCORSO PER ELETTRODOTTO DI RETE MT 36 kV	3
1.5. LA SOLUZIONE TECNICA DI CONNESSIONE ALLA RETE	6
1.6. CARATTERISTICHE SINOTTICHE DELL'OPERA.....	6
2. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA DELLE OPERE DI RETE.....	8
2.1. RICHIAMI NORMATIVI E DI REGOLAMENTAZIONE DI SETTORE.....	9
2.2. DEFINIZIONI	11
2.3. CAMPO ELETTRICO.....	12
2.4. CAMPO MAGNETICO.....	12
2.5. CALCOLO DPA SECONDO DM 29/08/2008	13
2.5.1. Calcolo DPA elettrodotto interrato.....	13
3. CONCLUSIONI.....	15

1. INTRODUZIONE

1.1. IL SOGGETTO PROPONENTE

La società proponente è **Solar Album S.r.l.** con sede in Campodarsego (Pd) alla via Antoniana 220/E, P.IVA 05394310287 iscritta al registro delle imprese della Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura (CCIAA) di Padova sezione ordinaria con REA PD – 464426 in persona di **CARLO ANGELO ALBERTI**, nato a Friburgo Germania il 09/06/1948, residente in Germania, Grunwald alla Otto-Heilmannstr., 21, codice Fiscale LBRCLN48H09Z1120, in qualità di Amministratore Unico.

1.2. IL SITO DI PROGETTO

Località	Strada Provinciale 51 di Balvano – 85050 Savoia di Lucania (Pz)	
Quota altimetrica media	890 m s.l.m. con pendenze molto variabili	
Coordinate geografiche UTM-WGS84 (baricentriche)	40°36'20.20" N 15°35'25.30" E	
Riferimenti catastali	Foglio 2	P.lle 157, 171, 396, 425, 505, 506, 507, 510, 511,516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527

1.3. SINTESI DI PROGETTO

La presente Relazione Specialistica viene redatto a corredo del progetto definitivo per la costruzione di un **impianto per la produzione di energia fotovoltaica di potenza pari a 19,502 MWp** e delle opere connesse, che la società **Solar Album S.r.l.** propone di realizzare nel comune di Savoia di Lucania nella Provincia di Potenza.

L'impianto proposto si compone di n. 35.784 moduli fotovoltaici ubicati al suolo ognuno di potenza di picco pari a 545 Wp, per una potenza complessiva di 19,502 MWp, da ubicarsi in agro di Savoia di Lucania, opportunamente collegato tramite elettrodotto AT 36 kV interrato alla Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV in Picerno (Pz), di proprietà di Terna S.p.a.

L'opera proposta rientra nell'ambito della competenza statale dei procedimenti sottoposti a **Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'Art. 23 del D.lgs. 152/06 relativi a impianti fotovoltaici di potenza superiore a 10 MW**, così come modificato dal Decreto Semplificazioni bis - *Decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77 (in G.U. n. 129 del 31 maggio 2021 in vigore dal 1° giugno 2021; convertito dalla legge 29 luglio 2021, n. 108, in G.U. n. 181 del 30 luglio 2021, in vigore dal 31 luglio 2021) recante "Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*, che modifica l'allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006.

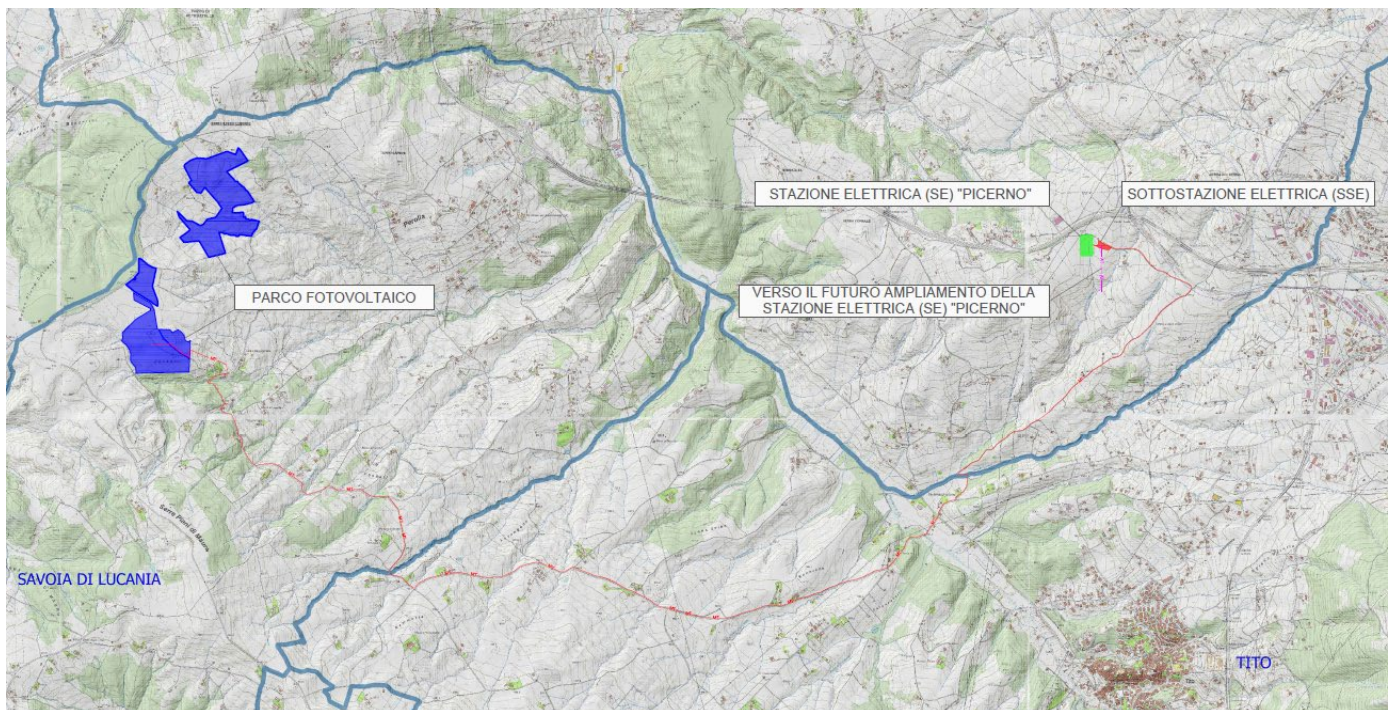
La proposta progettuale è stata sviluppata attraverso un processo metodologico iterativo, teso a conciliare esigenze produttive, tecnologiche ed ambientali, così da pervenire alla definizione di una soluzione progettuale caratterizzata da un livello di sostenibilità coerente con le capacità di assorbimento del territorio in cui essa ricade.

1.4. VARIAZIONE DEL PERCORSO PER ELETTRODOTTO DI RETE MT 36 kV

Lo Studio di Impatto Ambientale prodotto e inoltrato al Ministero della Cultura (MIC) in data 4 marzo 2022 riportata il percorso per elettrodotto interrato MT 36 kV pari a 11.300 m con attraversamento dei comuni di Savoia di Lucania (Pz), Tito (Pz) e Picerno (Pz).

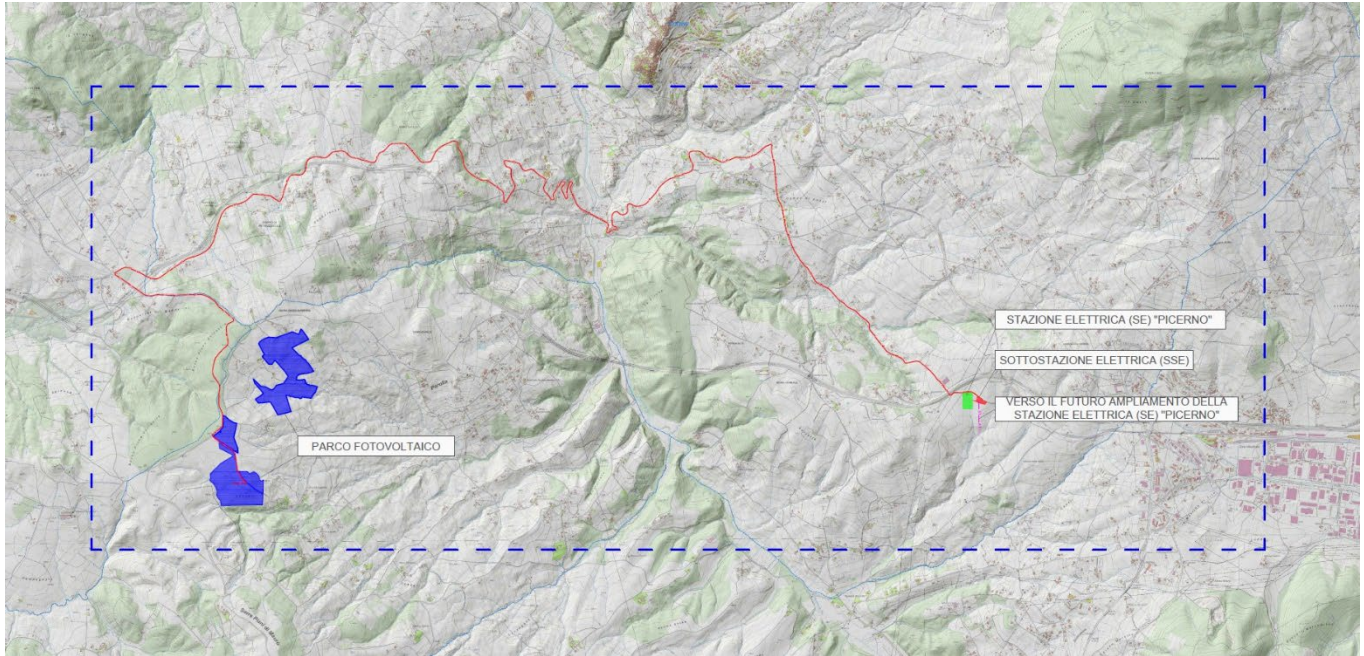
In questo caso, il progetto di cavidotto si sviluppava per una lunghezza di circa 1,3 km lungo il Tratturo Comunale Rammotta Pisciole” (n. 257), per circa 1,1 km lungo il “Tratturo Comunale per Rammotta” (n. 258) e per circa 900 m lungo il “Tratturo Comunale degli Stranieri” (n. 255). Detti tratturi sono tutelati ai sensi degli artt. 10 e 13 del D.Lgs. 42/2004 con D.M. del 22/12/1983 e, dunque, sottoposti a tutte le disposizioni di tutela previste per il patrimonio culturale (Capo II, sezione I del Capo IV del D.Lgs. 42/2004). Al fine di temperare le esigenze di salvaguardia delle stratigrafie archeologiche dei suddetti assi di percorrenza che, secondo il progetto in esame, sarebbero interessati dal posizionamento del cavidotto al di sotto del sedime di antichi tracciati per una lunghezza complessiva pari a 3,3 km, si è deciso di variare il percorso dell’elettrodotto interrato MT 36 kV in modo da evitare qualsiasi minima interferenza con i tratturi oggetto di specifica disposizione di tutela.

Si riporta di seguito lo stralcio ortofotografico di inquadramento **del percorso per elettrodotto interrato MT 36 kV oggetto di variazione (linea in rosso)**:



Ortofoto con indicazione del Parco Fotovoltaico e del cavidotto di connessione AT 36 kV alla Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV di Terna in Picerno (Pz)

Si riporta di seguito lo stralcio ortofotografico di inquadramento del percorso per elettrodotto interrato MT 36 kV variato (linea in rosso):



Ortofoto con indicazione del Parco Fotovoltaico e del cavidotto di connessione AT 36 kV alla Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV di Terna in Picerno (Pz)

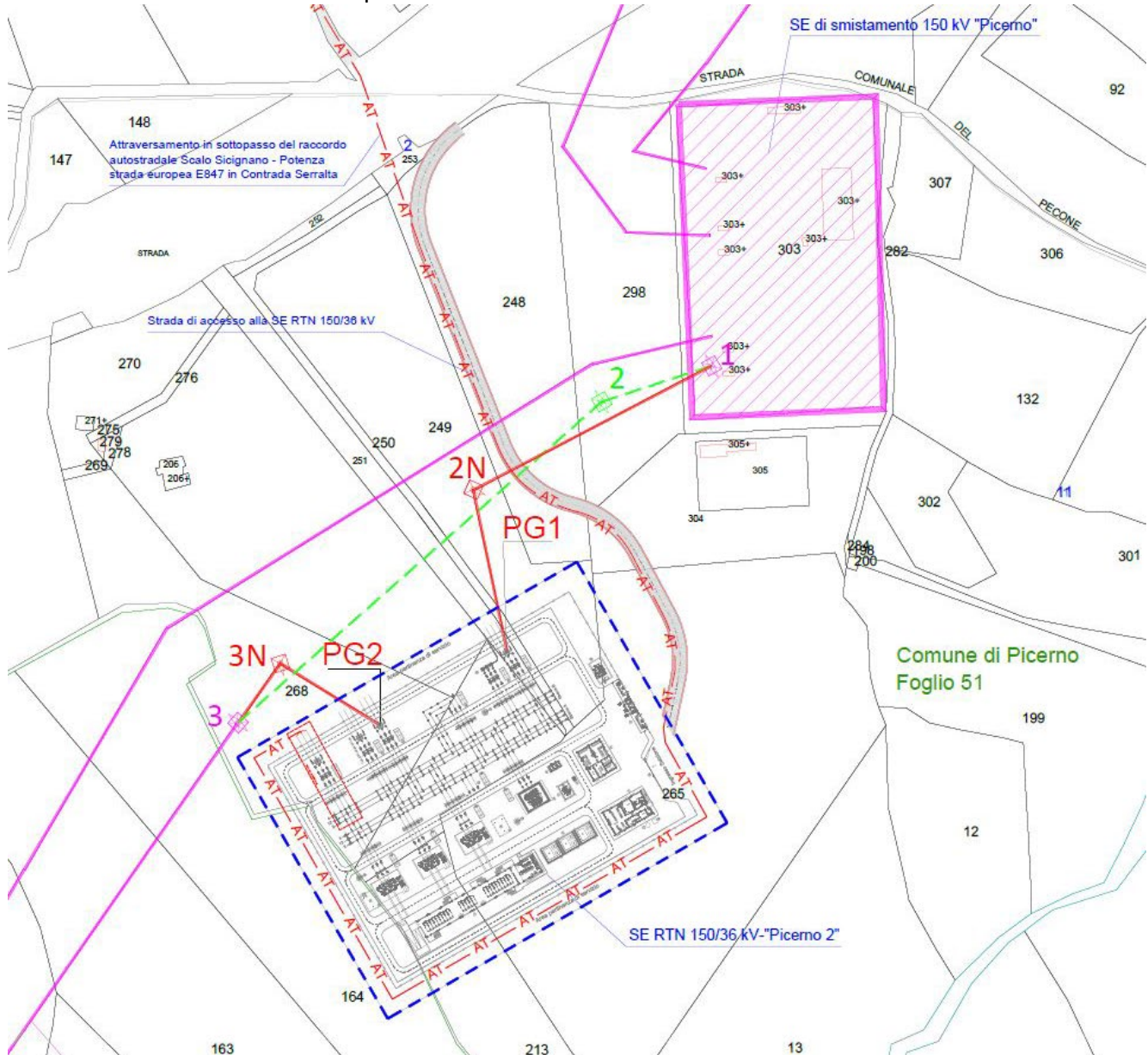
Il cavidotto AT di collegamento alla Stazione Elettrica (SE) di smistamento ubicata in Picerno (Pz), di proprietà di Terna S.p.a., sarà interrato quasi interamente su strada pubblica asfaltata, ubicato nei confini amministrativi dei Comuni di Savoia di Lucania (Pz), Vietri di Potenza (Pz) e Picerno (Pz), con lunghezza complessiva pari a circa **15.388 m**, così di seguito partizionato:

4

- circa **500 m** su Strada Provinciale SP51 di Balvano nel comune di Savoia di Lucania (Pz), fino al confine con il territorio di Vietri di Potenza (Pz);
- circa **730 m** su Strada Provinciale SP51 di Balvano nel comune di Vietri di Potenza (Pz), fino al confine con il territorio di Picerno (Pz);
- circa **900 m** su Strada Provinciale SP51 di Balvano sul confine amministrativo dei territori appartenenti ai comuni di Vietri di Potenza (Pz) e Picerno (Pz);
- circa **350 m** su Strada Provinciale SP51 di Balvano nel comune di Vietri di Potenza (Pz), fino all'incrocio con la strada SP94 nel comune di Vietri di Potenza (Pz);
- circa **328 m** su Strada Provinciale SP94 nel comune di Vietri di Potenza (Pz), fino al confine con il territorio di Picerno (Pz);
- circa **9.180 m** su Strada Provinciale SP94 nel comune di Picerno (Pz), fino all'incrocio con la "Strada Serralta" nel comune di Picerno (Pz);
- circa **2.040 m** su "Strada Serralta" nel comune di Picerno (Pz), fino all'incrocio con la "Strada in Contrada di Donei" nel comune di Picerno (Pz);
- circa **1.360 m** su "Strada in Contrada di Donei" nel comune di Picerno (Pz) per connettersi al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) a 150 kV di "Picerno" di proprietà di Terna S.p.a.

Il Parco Fotovoltaico prevede la connessione alla Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV di Terna in Picerno (Pz) mediante cavidotto interrato AT 36 kV, con collegamento in antenna su stallo a 36 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV in Picerno (Pz), individuata nel catasto terreni al foglio 51 p.lla 303 del comune di Picerno (Pz).

Segue lo stralcio su base catastale dove è localizzato il futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV in Picerno per la connessione diretta AT a 36 kV.



Stralcio su base catastale dell’Impianto di Rete del Produttore con relativa connessione AT 36 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di smistamento in Picerno (Pz) di Terna S.p.a.

1.5. LA SOLUZIONE TECNICA DI CONNESSIONE ALLA RETE

La soluzione tecnica prevede la connessione secondo lo schema di inserimento di cui alla Parte 3 - Regole di connessione alla Rete MT della Norma CEI 0-16, paragrafo 8.1.2 denominato **“Inserimento in antenna da stazione AT/MT”**. In dettaglio prevede il collegamento AT 36 kV dell’impianto di utenza della Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV ubicata in Picerno (Pz).

Il punto di connessione (POD) è stabilito nello stallo arrivo Produttore a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV ubicata in Picerno (Pz).

L’elettrodotto di rete per la connessione del Parco Fotovoltaico da realizzare sarà esercito alla tensione di 36 kV con posa interrata. Il tracciato dello scavo sarà realizzato prevalentemente su strada pubblica asfaltata, con lunghezza di circa 15.388 m, larghezza 0,50 m e profondità pari a 1,20 m, canalizzato con tubo corrugato fino alla Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV di proprietà di Terna S.p.a.

Il cavo AT 36 kV previsto da progetto è tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio di tipo 3x(1x240) posto in opera interrato in tubazione corrugata in HDPE di diametro Ø160.

1.6. CARATTERISTICHE SINOTTICHE DELL’OPERA

Soggetto proponente	Società Solar Album S.r.l., p. iva 05394310287 , con sede in Campodarsego (Pd) alla via Antoniana 220/E
Progetto FER	Progetto definitivo per la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico a terra di potenza nominale pari a 19,502 MWp e relative opere connesse, in Contrada “Fossati”, SP51 nel Comune di Savoia di Lucania (Pz)
Tipologia Impianto FER	Impianto Fotovoltaico con strutture ad inseguimento monoassiale Est-Ovest in direzione Nord-Sud
Estensione Aree	44,41 ha
Superficie di occupazione generatore fotovoltaico	91.546 m ²
Superficie asservita comprensiva di fasce di rispetto	335.700 m ²
Superficie cabine di campo e locali inverter	770 m ²
Superficie fascia verde di mitigazione impianto	10.581 m ²
Superficie viabilità interna di servizio	48.286 m ²
Vita utile	30 ÷ 40 anni
Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG)	Codice pratica Terna 202001493
Tipo di modulo	545 Wp monocristallino, 2.254 x 1.135 x 35 mm
Strutture di supporto	Modulari ad inseguimento monoassiale con telaio in acciaio IDEEMATEC H4
Qty moduli previsti	35.784

Inverter previsti	176 (potenza nominale cad. 92 kVA)
Numero di stringhe	1.278 (28 moduli per stringa)
Potenza nominale	19.502,28 kWp
Producibilità energetica stimata (da PVSYS V.7.2.5)	35.594 MWh/anno (1.825 kWh/kWp/anno)
Emissione CO₂ evitate	16.373,24 ton/anno
Risparmio di Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP)	6.656,078 Tep/anno
Lunghezza del cavidotto interrato MT 36 kV di collegamento alla Stazione Elettrica (SE) a 150 kV di smistamento ubicata in Picerno (Pz)	15.388 m

La viabilità interna al Parco Fotovoltaico, necessaria per le opere di costruzione e manutenzione dell’Impianto, sarà utilizzata anche per il passaggio dei cavidotti interrati in BT e MT necessari per la connessione degli inverter di sottocampo, nonché per i collegamenti di segnale e di illuminazione delle aree.

Il Parco Fotovoltaico sarà costituito da n. 5 cabine di media tensione, una per ogni area di campo, installate in prossimità dei percorsi di viabilità interna all’impianto e interconnesse in media tensione con schema lineare per il collegamento, tramite elettrodotto interrato AT 36 kV, alla Stazione Elettrica (SE) a 150 kV di smistamento ubicata in Picerno (Pz), di proprietà Terna S.p.A.

Le caratteristiche dimensionali dei relativi Campi Fotovoltaici sono le seguenti:

DENOMINAZIONE	POTENZA NOMINALE	NUMERO MODULI FTV (NUMERO STRINGHE)	NUMERO INVERTER
CAMPO 1 (AREA 1)	4.425,40 kWp	8.120 (290)	40
CAMPO 2 (AREA 2)	4.425,40 kWp	8.120 (290)	40
CAMPO 3 (AREA 3)	4.425,40 kWp	8.120 (290)	40
CAMPO 4 (AREA 4)	4.272,80 kWp	7.840 (280)	40
CAMPO 5 (AREA 5)	1.953,28 kWp	3.584 (128)	16

Nelle cabine di campo MT saranno installati i componenti di gestione e controllo abbinati ai relativi sottocampi fotovoltaici costituiti dagli inverter di stringa per la conversione dell’energia prodotta da corrente continua in corrente alternata.

La viabilità interna al parco fotovoltaico, necessaria per le opere di costruzione e manutenzione dell'Impianto, sarà utilizzata anche per il passaggio dei cavidotti interrati in MT.

La scelta del sito è stata fatta sulla base di una serie di parametri, uno dei quali è considerato requisito tecnico minimo al **punto 2.2.3.3 del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (P.I.E.A.R.)** della Basilicata ovvero l'irradianza giornaliera media annua valutata in $\text{KWh/m}^2/\text{giorno}$ di sole sul piano dei moduli non inferiore a 4. Altre caratteristiche che hanno influenzato la scelta del sito sono:

- le caratteristiche orografiche e geomorfologiche;
- la presenza/assenza di aree vincolate o non idonee ai sensi della normativa vigente;
- la presenza di strade pubbliche, Stazioni elettriche e altre infrastrutture.

Nelle diverse cabine saranno installati i componenti di gestione e controllo abbinati ai trasformatori per la conversione dell'energia prodotta da corrente continua in corrente alternata.

La viabilità interna al Parco Fotovoltaico, necessaria per le opere di costruzione e manutenzione dell'Impianto, sarà utilizzata anche per il passaggio dei cavidotti interrati in MT.

In prossimità dell'area di accesso agli impianti saranno realizzate aree di stoccaggio materiali, da definirsi in fase di progettazione esecutiva, se ritenute necessarie e funzionali al funzionamento degli stessi.

2. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA DELLE OPERE DI RETE

Lo scopo di questo paragrafo è quello di valutare le emissioni elettromagnetiche potenzialmente generabili dall'elettrodotto di collegamento tra il **Parco Fotovoltaico di potenza nominale pari a 19,502 MWp** da realizzarsi nel comune di Savoia di Lucania (Pz) e la Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV ubicata in Picerno (Pz), di proprietà di Terna S.p.A.

L'obiettivo consiste nella valutazione dei valori del campo elettrico e del campo magnetico generati dal nuovo elettrodotto interrato, ai fini della verifica della rispondenza del Progetto alle disposizioni contenute nella Legge n.36 del 22/02/01 "*Legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*" e al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/03 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*" che fissano i criteri e gli obiettivi di qualità che devono essere garantiti nella progettazione e realizzazione di nuove linee elettriche ad alta tensione.

L'elettrodotto di collegamento tra il Parco Fotovoltaico e la SSE, per il cui tracciato si rimanda alle tavole di progetto allegate, presenta una lunghezza complessiva pari a 11.300 metri, interessando esclusivamente viabilità pubblica per la quale è prevista una unica modalità di posa nel rispetto delle Norme vigenti CEI 11-17 in materia di interrimento dei cavi elettrici.

Nel progetto in esame le aree interessate dagli effetti dei campi elettromagnetici sono costituite essenzialmente dalle cabine di trasformazione e dalle zone interessate dal percorso dei cavi elettrici di trasmissione dell'energia. Non è resa necessaria la valutazione dell'esposizione al campo magnetico nei confronti di zone sensibili come aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici o luoghi adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere.

Per quanto concerne la diffusione di onde elettromagnetiche riconducibili al funzionamento degli inverter, studi e rilevazioni effettuate hanno dimostrato che propagano onde tali da non arrecare pregiudizio e/o danno per la salute dell'individuo, della flora e della fauna circostante.

A conclusione viene trattata e calcolata la Fascia di Rispetto e la Distanze di Prima Approssimazione di cui al DM 29.05.2008 "*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per*

gli elettrodotti" ed alla Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (art. 6) Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo".

2.1. RICHIAMI NORMATIVI E DI REGOLAMENTAZIONE DI SETTORE

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce all'Art. 3 della **Legge 36/2001** che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione 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 ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete 50 Hz generati dagli elettrodotti".

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12/07/99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida. Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- obiettivo di qualità, come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro, emanata nel 2001, comporta la prescrizione e l'osservanza in Italia di misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali ed adottate da tutti i Paesi dell'Unione Europea, che hanno accettato il parere del Consiglio di quest'ultima; infatti, come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12/07/99 sollecitavano gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato emanato il **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 ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.", che ha stabilito:

- il **limite di esposizione** in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico;
- il **valore di attenzione** di 10 microtesla (μT), da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore in condizioni normali di esercizio, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a

permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;

- il valore di 3 microtesla (μT), da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore in condizioni normali di esercizio, quale **obiettivo di qualità**, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di ambienti abitativi e scolastici, di aree gioco per l'infanzia, luoghi adibiti a permanenza non inferiore alle quattro ore.

È opportuno ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata, nell'intero territorio nazionale, esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08/07/2003. In tal senso, con sentenza n. 307 del 07/10/2003, la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli, neanche *in melius*.

Successivamente, in esecuzione della Legge 36/2001 e del suddetto il D.P.C.M. 08/07/2003, è stato emanato il **D.M. 29/05/2008**, che ha definito i criteri e la metodologia per la determinazione delle fasce di rispetto, introducendo inoltre il criterio della "*distanza di prima approssimazione (DPA)*" e delle connesse "*aree o corridoi di prima approssimazione*".

Inoltre è stato definito il valore di corrente da utilizzare nel calcolo della fascia di rispetto/DPA:

- per linee aeree con tensione superiore a 100 kV la **portata in corrente in servizio normale** viene calcolata ai sensi della **Norma CEI 11-60**;
- per le linee interrate la corrente da utilizzare nel calcolo è la **portata di corrente in regime permanente** così come definita dalla **Norma CEI 11-17**.

Seguono i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento: 10

Leggi dello Stato

- Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 Luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici fino a 300 GHz (n. 1999/519/CE);
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*";
- DPCM 8 luglio 2003, "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*";
- DMAA TM 29 maggio 2008, "*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti*";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "*Norme in materia ambientale e ss.mm.ii.*";
- Legge 28 giugno 1986 no 339 "*Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne*";
- Decreto interministeriale 21 marzo 1968 n. 449 "*Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne*";
- Decreto interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "*Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne*";
- Decreto interministeriale del 05/08/1998 "*Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne*".

Norme CEI

- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo", terza edizione, 2006-09;
- Norma CEI EN 50341-2-13:2017 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne di media e alta tensione", prima edizione, 2017-09;
- Norma CEI 20-21 "Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente" terza edizione, 2007-12;
- Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-11;
- Norma CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-02;
- Norma CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:04.

2.2. DEFINIZIONI

- **Esposizione:** rappresenta la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;
- **Limite di esposizione:** rappresenta 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:** rappresenta 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.
- **Elettrodotto:** Insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione.
- **Esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici:** rappresenta 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:** rappresenta ogni tipo di esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici.
- **Corrente:** valore efficace dell'intensità di corrente elettrica.
- **Portata in corrente in servizio normale:** 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.
- **Portata di corrente 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:** 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 ($3 \mu\text{T}$).
- **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 della DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine

secondarie è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra. Nei casi più complessi, dove occorre un modello tridimensionale, si veda Area di Prima Approssimazione (APA).

- **Area di prima approssimazione (APA):** area in pianta sul livello del suolo, introdotta dal D.M 29 maggio 2008 per i casi più complessi, quali parallelismi, incroci tra linee o derivazioni e cambi di direzione, che garantisce che ogni punto esterno a tale area si trovi all'esterno della fascia di rispetto.

2.3. CAMPO ELETTRICO

In generale l'intensità del campo elettrico generato da una linea elettrica è dipendente dal valore della tensione e dalla configurazione dei conduttori, decrescendo rapidamente man mano che ci si allontana dalla linea stessa. Il campo elettrico generato da una fonte a bassa frequenza, come i 50 Hz degli elettrodotti, è molto facile da schermare. Un buon effetto schermante è determinato da eventuali oggetti o strutture interposte tra la fonte e il recettore, come i normali materiali da costruzione, la vegetazione, il terreno, ecc. Nel caso delle linee elettriche, in particolare quelle aeree, quindi l'effetto del campo elettrico è drasticamente schermato dalle pareti di una abitazione, ma anche da recinzioni o piante.

I cavi per le linee elettriche interrato sono costituiti da un conduttore centrale in treccia di alluminio o rame, rivestito da un materiale isolante (XLPE). Quest'ultimo è avvolto da una speciale protezione dalle infiltrazioni d'acqua e da una guaina metallica che, a sua volta è posta all'interno di una guaina in materiale protettivo (PE). Detta guaina metallica, costituita da fili di rame, oltre a proteggere il cavo da sovratensioni per cortocircuito, ha una notevole effetto schermante dal punto di vista elettrico.

Grazie a tale schermo, anche senza considerare gli eventuali ulteriori effetti schermanti esposti nelle considerazioni generali di cui sopra, il campo elettrico prodotto da una linea elettrica in cavo interrato può essere considerato nullo.

2.4. CAMPO MAGNETICO

Come per il campo elettrico, anche quello magnetico prodotto da una linea elettrica è dipendente dalla configurazione dai conduttori ma varia in funzione dell'intensità di corrente elettrica che percorre i conduttori stessi.

Anche in questo caso i valori dell'induzione magnetica sono funzione della distanza del punto ricettivo rispetto alla linea e pertanto, maggiore è questa distanza, minore è il valore dell'induzione magnetica in quel punto. Diversamente dal campo elettrico, l'induzione magnetica viene solo in modesta misura schermata da eventuali corpi frapposti tra la fonte e il ricettore.

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, prevede che il proprietario/gestore dell'elettrodotto comunichi alle autorità competenti l'ampiezza delle fasce di rispetto/DPA ed i dati utilizzati per il calcolo dell'induzione magnetica, che va eseguito, ai sensi del § 5.1.2 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (G.U. n. 156 del 5 luglio 2008), sulla base delle caratteristiche geometriche, meccaniche ed elettriche della linea, tenendo conto della presenza di eventuali altri elettrodotti. Detto calcolo delle fasce di rispetto va eseguito utilizzando modelli bidimensionali (2D) se sono rispettate le condizioni di cui al § 6.1 della norma CEI 106-11 Parte I e tridimensionale (3D) in tutti gli altri casi. La modellizzazione delle sorgenti fa riferimento alla normativa tecnica CEI 211-4 ed è bidimensionale per le linee elettriche e tridimensionale per le cabine elettriche.

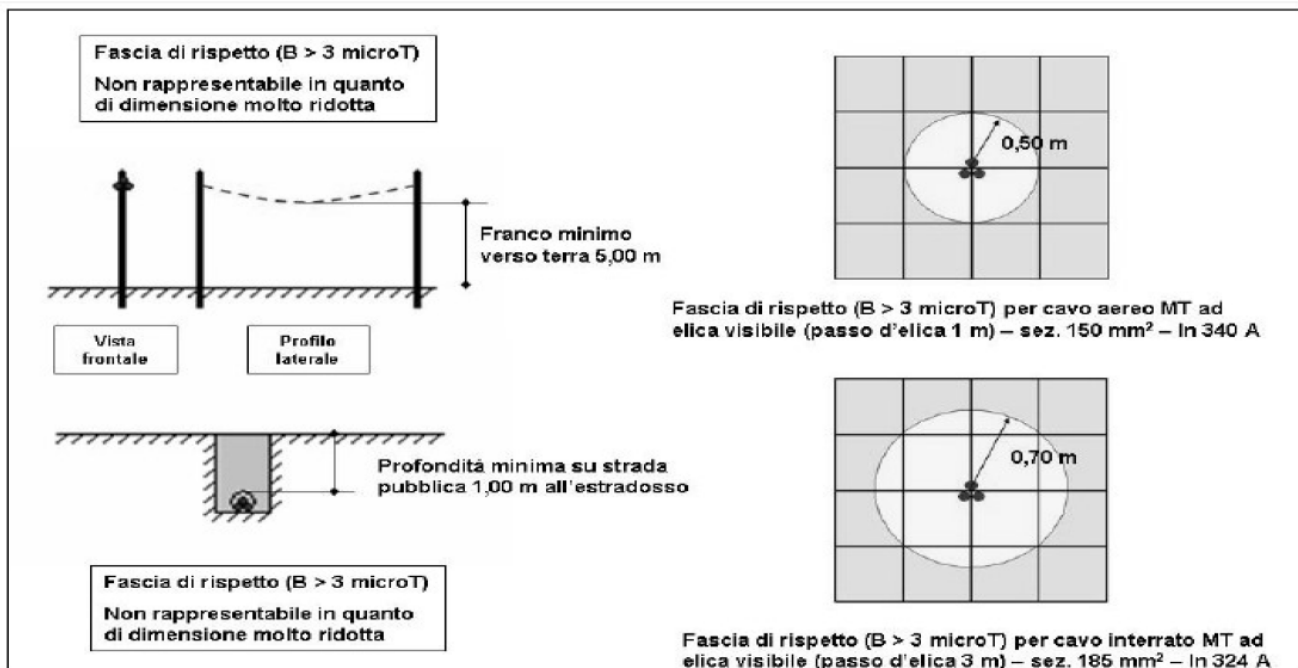
2.5. CALCOLO DPA SECONDO DM 29/08/2008

Il calcolo delle fasce di rispetto/DPA, ovvero dello spazio circostante l'elettrodotto comprendente tutti i punti caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità uguale o maggiore all'obiettivo di qualità ($3 \mu\text{T}$), è dovuta nel caso specifico alle seguenti linee elettriche di connessione:

1. elettrodotto AT 36 kV con posa interrata del cavo $3 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2$ tripolare cordato ad elica visibile con conduttore in alluminio, isolato con polietilene reticolato XLPE e guaina esterna rinforzata in polietilene estruso PE (sigla di designazione: ARE4H5EX 12/20 kV);
2. cabina secondaria (CS) di interconnessione con linea AT 36 kV entra-esce.

2.5.1. Calcolo DPA elettrodotto interrato

Per quanto riguarda la linea AT 36 kV, interrata, realizzata con cavi in del tipo ARE4H5EX 12/20 kV avente sezione $3 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2$ con conduttori in alluminio, in considerazione che la configurazione dei conduttori è di tipo cordata ad elica visibile e che la profondità dello scavo di posa non è inferiore ad 1 metro all'estradosso, in base al documento predisposto da E-distribuzione S.p.A. "Linee Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ per l'induzione magnetica risulta soddisfatto, come evidenzia l'immagine che segue.



N.B. per il cavo interrato di sez. 240 mm^2 , I_n 441 A la fascia di rispetto raggiunge i 0,90 m.

Infatti, pur ponendoci nella situazione più conservativa a favore della sicurezza, in cui si ipotizza che il campo elettromagnetico sia creato da cavi unipolari posati a trifoglio e che la corrente sia pari alla portata del cavo in regime permanente, si ottiene una DPA con sezione circolare di raggio pari a 1,04 m inferiore alla profondità di posa (1,20 m).

Il calcolo prevede l'utilizzo della seguente formula:

$$R' = 0,286 \sqrt{S \times I}$$

dove:

R' = distanza dal centro geometrico formazione conduttori oltre il quale $B < 3 \mu T$ (m)

S = distanza tra i centri geometrici dei conduttori (m)

I = portata nominale del cavo nelle condizioni di posa e resistività termica del terreno $1^\circ C \cdot m/W$ (A)

$$R' = 0,286 \sqrt{(0,03 \times 441)} = 1,04 \text{ m}$$

L'intensità di corrente considerata è quella relativa alla "portata in regime permanente" di cui alla Norma CEI 11-17 relativa al tipo di cavi prescelti, che è pari a 441 A. Occorre precisare però che questa rappresenta la massima corrente che può sopportare il singolo cavo permanentemente, senza subire alterazioni, ma la corrente massima effettiva che transiterà nell'elettrodotto sarà largamente inferiore (circa 260 A che corrisponde alla massima potenza erogabile in corrente alternata pari a 16.192,00 kW) in quanto questa risulterà essere la massima corrente erogata dal gruppo di potenza dell'impianto Fotovoltaico immessa nell'elettrodotto. Ne consegue che i valori risultanti dalle verifiche risultano essere largamente cautelativi rispetto a quelli che saranno nella realtà. In questo ultimo caso la DPA calcolata è la seguente:

$$R' = 0,286 \sqrt{(0,03 \times 260)} = 0,80 \text{ m}$$

Come si evince dalle verifiche sopra riportate, in ogni punto del tracciato della linea a quota 0 dal suolo, sulla verticale dell'asse della linea stessa dove l'intensità del campo magnetico è massima, pur considerando la corrente pari alla "portata in regime permanente" dei cavi anziché quella massima effettiva, **il campo magnetico prodotto dall'intero cavidotto lungo il suo tracciato non supera in nessun caso i livelli di qualità 3 μT fissati per l'esposizione del corpo umano ai campi magnetici**, per cui si avranno valori dell'induzione magnetica sensibilmente al di sotto dell'obiettivo di qualità di cui al DPCM 08/07/2003.

Detto campo peraltro è attenuato in intensità dalla geometria dell'elettrodotto stesso, essendo che il campo magnetico di 3 conduttori di fase raggruppati in un unico condotto protettivo e avvolti ad elica, è inferiore a quello dovuto agli stessi cavi non avvolti ed è tanto minore quanto più è piccolo il passo d'elica. Si precisa che, secondo quanto previsto dal Decreto 29 Maggio 2008 la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art.6 del DPCM 08 Luglio 2003 non si applica per le linee di media tensione in cavo cordato ad elica (interrato od aereo), quale è quello in oggetto, in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal D.M. del 21 Marzo 1988 n.28 e s.m.i.

3. CONCLUSIONI

Dal punto di vista della **valutazione dell'esposizione della popolazione al campo magnetico generato dalla linea elettrica in progetto**, l'elettrodotto di connessione in uscita dal Parco Fotovoltaico in località "Balvano" è realizzato con posa interrata su tracciato che interessa esclusivamente viabilità pubblica fino a raggiungere la Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV ubicata in Picerno (Pz), di proprietà di Terna S.p.a.

Sulla base dei valori calcolati DPA ai paragrafi precedenti, e considerata la lontananza dai luoghi tutelati (aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere), si evince la sostanziale **rispondenza del progetto ai requisiti imposti dalla vigente normativa** in tema di salute pubblica ed in particolare a quella sulle esposizioni da campi elettrici e magnetici che prevede l'obiettivo di qualità $3 \mu\text{T}$ per l'induzione magnetica.


In sintesi, si evidenzia che:

- per i moduli e le cabine di trasformazione e di consegna, i livelli di induzione magnetica decadono a pochi metri di distanza dalla sorgente. I valori del campo magnetico sono inferiori al valore obiettivo ad una distanza massima dell'ordine di 1,5 m dalla parete esterna. In considerazione del livello di tensione di esercizio del sistema a 20 kV, il valore del campo elettrico diventa inferiore al valore limite di 5 kV/m già a pochi centimetri dalle parti in tensione;
- per il cavidotto MT, nell'ipotesi di terna piana, con un passaggio di corrente di 300, 600 e 900 A, supponendo una distanza tra i conduttori pari a 5 cm (tipica di un cavidotto MT) ed un interrimento di 1 m, si osserva come il limite di esposizione di $100 \mu\text{T}$ non viene mai raggiunto, l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$, che è il principale riferimento normativo per i cavidotti del presente progetto, è superato solo nelle immediate vicinanze del cavidotto, ma già entro 1 m di distanza il campo è inferiore a $3 \mu\text{T}$ ed infine la soglia di attenzione epidemiologica (SAE) di $0.2 \mu\text{T}$ (seppure essa non sia un limite di legge) è raggiunta a distanza di 5, 7 e 9 m.

In conclusione, nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni al di fuori della norma. L'analisi di impatto elettromagnetico generato non risulta significativo sulla popolazione.

Per quanto attiene l'impatto cumulativo con impianti preesistenti o da realizzarsi in coordinamento, le uniche possibili sovrapposizioni riguardano il tracciato del cavidotto interrato AT 36 kV per il trasporto dell'energia prodotta. Qualora si dovessero verificare interferenze di questo tipo, anche nel caso in cui le distanze di rispetto siano vincolanti, queste possono aumentare nell'ordine di poche decine di centimetri e dunque tali da non interessare con gli effetti prodotti le sporadiche unità abitative presenti e collocate ad una distanza di sicurezza. In conclusione, il rischio correlato all'impatto elettromagnetico generato dall'Opera è sostanzialmente nullo.

Aversa, 15/05/2023


Solar Album srl
Via Antoniana, 220/E
35011 Campodarsego (PD)
Partita IVA 05394310287

