

# REGIONE BASILICATA



## COMUNE DI GROTTOLE

PROVINCIA DI MATERA

### PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AD INSEGUIMENTO SOLARE DA 19,9584 MWp  
DA REALIZZARSI IN LOCALITA' "BOLETTIERI" NEL COMUNE DI GROTTOLE

TAVOLA:	A.1	Relazione generale
SCALA:	-:--	
DATA:	novembre 2021	

Committente: MARMARIA SOLARE 15 - S.R.L.



Progettista impianti elettrici: Ing. Paolo Acquasanta

Collaboratori: Ing. Eustachio Santarsia  
Studio Tecnico Lantri Srls

Opere edili e consulenza  
Ambientale: Ing. Paolo Acquasanta  
Arch. Cosimo Damiano Belfiore  
Geom. Rocco Donato Lorusso

Archeologo: Dott. Antonio Bruscella

Geologo: Dott. Maurizio Giacomino

Agronomo: Dott. Gino Panzardi





CODE

Bolettieri

PAGE

1 di/of 88

# RELAZIONE GENERALE

## IMPIANTO “Bolettieri”

**Powertis S.R.L.**  
Powertis S.A.U.: socio unico di Powertis S.R.L.  
Via Venti Settembre 1  
00187, Roma, Italia  
C.F. e P.IVA: 15448121002  
info@powertis.com

**TECNICO INCARICATO**  
Ing. Paolo Acquasanta

**Powertis S.A.U.**  
Calle Principe de Vergara, 43  
Planta 6 oficina 1  
28001, Madrid, España  
info@powertis.com

00	16/11/2021	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Santarsia	Ing. P. Acquasanta	Ing. P. Acquasanta
REV.	DATE	DESCP	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		2 di/of 88

# INDICE

A.1.A DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	7
A.1.a.1 Dati generali identificativi della società proponente .....	7
A.1.a.2 Dati generali del progetto.....	8
SINTESI DEL PROGETTO .....	16
<i>PROGETTO</i> .....	16
<i>Proponente</i> .....	16
<i>Denominazione progetto</i> .....	16
<i>Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra ad inseguimento solare della potenza nominale di 19,958 MWp e relative opere connesse, in Località “Bolettieri” del comune di Grottole (MT)”</i> .....	16
<i>Tipologia Impianto</i> .....	16
<i>Impianto fotovoltaico ad inseguimento solare</i> .....	16
<i>Vita utile</i> .....	16
<i>30 - 40 anni</i> .....	16
<i>Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG)</i> .....	16
<i>Codice Pratica 202101752</i> .....	16
CARATTERISTICHE IMPIANTO.....	17
<i>FOTOVOLTAICO</i> .....	17
<i>Angoli caratteristici di posa</i> .....	16
<i>Da 0° a + 60° a -60° a 0°</i> .....	16
<i>Tipo di modulo</i> .....	16
<i>Monocristallino</i> .....	16
<i>Potenza nominale del modulo e dimensione del pannello</i> .....	16
-           660 W.....	16
-           2384x1303x35 mm.....	16
<i>Numero di strutture di support - tracker</i> .....	16
<i>n. 504</i> .....	16
<i>Numero di moduli installati</i> .....	16
<i>n. 30240</i> .....	16
<i>Potenza totale nominale dell’impianto</i> .....	16
<i>19.958,400 kWp</i> .....	16
<i>Producibilità energetica annua attesa</i> .....	17
<i>36.208 MWh/anno</i> .....	17
<i>Emissione di tonnellate di CO2 evitata annuo</i> .....	17

		CODE
		PAGE

Bolettieri

PAGE

3 di/of 88

16.040 ton/anno .....	17
Risparmio di Tep annuo (Tonnellate equivalenti di petrolio) .....	17
6770 tep/anno.....	17
Irradiazione media annua di sole sul sito .....	17
5 597.40 MJ/m <sup>2</sup> .....	17
Lunghezza dell'elettrodotto di collegamento alla Stazione Elettrica di Smistamento di futura realizzazione a 380/150/36 kV sulla linea "Matera - Garaguso" .....	17
6356 m.....	17
A.1.a.3 Inquadramento normativo, programmatico ed autorizzatorio.....	17
A.1.B DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO.....	21
A.1.b.1 Descrizione del sito di intervento .....	21
A.1.b.2 Identificazione dell'area di pertinenza dell'impianto.....	26
A.1.b.3 Elenco dei vincoli di natura ambientale, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico artistico .....	27
A.1.b.4 Documentazione fotografica - aerea.....	29
A.1.C - DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	29
A.1.D - MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DEL COLLEGAMENTO DELL'IMPIANTO AL PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA PRODOTTA.....	32
A.1.E - DISPONIBILITA' AREE ED INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE .....	33
A.1.e.1 Disponibilità delle aree .....	33
A.1.e.2 Interferenze .....	33
1.1.1 <i>Buche di varo</i> .....	36
1.1.2 <i>Esecuzione del foro pilota</i> .....	36
1.1.3 <i>Alesatura del foro</i> .....	37
1.1.4 <i>Tiro e posa della tubazione</i> .....	37
A.1.F - SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE (GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE, IDROLOGICO IDRAULICHE, SISMA, ECC).....	40
A.1.G - PRIMI ELEMENTI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO.....	41
A.1.H - RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE .....	46
A.1.h.1 Livellamenti.....	51
A.1.h.2 Scolio delle acque superficiali e viabilità interna .....	52
<b>A.1.h.3 Mitigazione del campo fotovoltaico, fasce di rispetto dalle strade adiacenti, recinzioni, mitigazione della cabina di consegna.</b> .....	55
<b>Recinzioni</b> .....	59
<b>Mitigazione della cabina di raccolta del campo</b> .....	61
A.1.h.4 videosorveglianza .....	62
A.1.h.6 Movimentazione delle terre di scavo.....	64
A.1.h.7 Dismissione.....	66

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		4 di/of 88

A.1.I	- RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO ..	68
A.1.i.1	Quadro economico .....	68
A.1.i.2	Sintesi di forme e fonti di finanziamento per la copertura dei costi dell'intervento .....	69
A.1.i.3	Cronoprogramma riportante l'energia prodotta annualmente durante la vite utile dell'impianto ..	69
A.1.i.4	<b>Benefici ambientali</b> .....	70
<b>PARTE SECONDA</b> .....		72
<b>Occupazione, il solare batte le fossili</b> .....		82
<b>La crescita a due cifre dell'occupazione nelle rinnovabili</b> .....		83
<b>Opportunità di lavoro</b> .....		83
<b>Rinnovabili in crescita</b> .....		84
<b>SINTESI RIEPILOGATIVO DEL PROGETTO</b> .....		86
<b>PROGETTO</b> .....		86
<i>Proponente</i> .....		86
<i>La società proponente è la "MARMARIA SOLARE 15 SRL" con sede legale in Roma (RM), in via Tevere 41, codice fiscale 16362011005 e numero di iscrizione presso il Registro delle Imprese di RM - 1651591.</i> .....		86
<i>Denominazione progetto</i> .....		86
<i>Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra ad inseguimento solare della potenza nominale di 19,958 MWp e relative opere connesse, in Località "Bolettieri" del comune di Grottole (MT)"</i> .....		86
<i>Tipologia Impianto</i> .....		86
<i>Impianto fotovoltaico ad inseguimento solare</i> .....		86
<i>Vita utile</i> .....		86
<i>30 - 40 anni</i> .....		86
<i>Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG)</i> .....		86
<i>Codice Pratica 202101759</i> .....		86
<i>Comunicato tramite pec in data 12.08.2021</i> .....		86
<b>CARATTERISTICHE IMPIANTO</b> .....		86
<b>FOTOVOLTAICO</b> .....		86
<i>Angoli caratteristici di posa</i> .....		86
<i>Da 0° a + 60° a -60° a 0°</i> .....		86
<i>Tipo di modulo</i> .....		86
<i>Monocristallino</i> .....		86
<i>Potenza nominale del modulo e dimensione del pannello</i> .....		86
- <i>660 W</i> .....		86
- <i>2314x1304x35 mm</i> .....		86
<i>Numero di strutture di support - tracker</i> .....		86
<i>n. 504</i> .....		86

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		5 di/of 88

Numero di moduli installati .....	86
n. 30240.....	86
Potenza totale nominale dell'impianto .....	86
19.958,40 kWp .....	86
Producibilità energetica annua attesa .....	86
36.208 MWh/anno .....	86
Emissione di tonnellate di CO2 evitata annuo .....	86
16040 ton/anno .....	86
Risparmio di Tep annuo (Tonnellate equivalenti di petrolio) .....	86
6771 tep/anno.....	86
Lunghezza del cavidotto interrato di collegamento alla sottostazione TERNA RTN AT/AAT (Grottole) .....	86
6500 m.....	86
Costo totale impianto fotovoltaico .....	86
€ 18.992.598,40.....	86
Costo totale dismissione impianto.....	86
€ 478.472,00.....	86
Irradiazione giornaliera media annua di sole sul sito .....	86
1.654 kWh/mq .....	86
<b>ASPETTO</b> .....	87
<b>SOCIO-OCCUPAZIONALE</b> .....	87
Per la realizzazione dell'impianto, stimato per un periodo di 9-12 mesi .....	86
n.50 operai .....	87
Gestione dell'impianto per 30 anni.....	87
<b>(Totale n.14 addetti)</b> .....	87
Guardiania.....	87
n.3 Custodi .....	87
Personale qualificato per il controllo e la manutenzione dell'apparecchiature elettriche ed elettroniche .....	87
n.4 operai .....	87
Personale per la manutenzione ordinaria delle strade, per il taglio controllato della vegetazione e la gestione delle fasce di rispetto (piante di nacelle, mandorle, frutti secchi). .....	87
n.4 operai .....	87
<b>CONTESTO</b> .....	87
<b>TERRITORIALE</b> .....	87
Ubicazione .....	87
Comune di Grottole (MT) – C.da Bolettieri .....	87
Coordinate geografiche .....	87

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		6 di/of 88

Lat. 40°38'51.900"N.....	87
Long. 16°20'0.747"E.....	87
Quota .....	87
240 m.....	87
Condizioni del terreno .....	87
Terreno con lieve pendenza sul versante NORD, di buona consistenza con buone condizioni di drenaggio naturale. ....	87
Viabilità.....	87
Area raggiungibile mediante la S.P 8, idonea al trasporto dei materiali. Non occorrono interventi sulla viabilità esistente. ....	87
<b>SUPERFICIE</b> .....	87
<b>OCCUPATA</b> .....	87
Area totale Asservita .....	87
Atot 40 ha .....	87
Superficie recintata .....	87
Ar= 28 ha .....	87
Superficie captante generatore fotovoltaico (Sc).....	87
93.925 mq.....	87
Superficie fascia verde di mitigazione impianto (Sv).....	87
Piantumazione di alberi ed essenze .....	87
Superficie strade interne .....	87
Strade = 6.186 m.....	87
Superficie = 31.464 mq.....	87
Campo FV = 1300 m x 4.60 = 6000 mq.....	87
Superficie cabine.....	87
550 mq.....	87
Rapporto di occupazione suolo .....	87
Sc/A = 12,8 % .....	87
Rapporto superficie a verde .....	87
Sv/A = 3,13% .....	88
<b>DATI</b> .....	88
<b>URBANISTICI</b> .....	88
Destinazione urbanistica.....	88
Agricola.....	88
Zona sismica .....	88
S = 2c .....	88
Vincoli.....	88

		CODE
		PAGE

Bolettieri

7 di/of 88

Vincolo idrogeologico ..... 88

**ASPETTI FISICI CHE DERIVANO DAL PROGETTO (DA SCAVI, FONDAZIONI, ECC.) ..... 88**

*Modalità di posa della struttura (pali infissi al terreno mediante macchina battipalo) è tale da escludere qualsiasi forma di modifica all'assetto idrogeologico esistente. Non sono previste opere edili, ad esclusione della cabina di campo, l'unico scavo da realizzare è riconducibile al passaggio dei cavi per la trasmissione elettrica, in area circoscritta. La realizzazione dell'impianto non produce modifiche permanenti di fattori abiotici locali e modificazioni della vegetazione. .... 88*

**FABBISOGNO IN TERMINI DI RISORSE (ESTRAZIONE DI ACQUA, ECC.) ..... 88**

*Il pannello fotovoltaico converte l'energia solare (prodotta sfruttando direttamente l'energia irradiata del sole verso la terra) in energia utile e tale processo non coinvolge nessun altro tipo di risorsa naturale. .... 88*

**EMISSIONI E RIFIUTI (SMALTIMENTO IN TERRA, ACQUA, ARIA, ECC.) ..... 88**

*La tipologia di attività produttiva non prevede la produzione di rifiuti e/o liquami di qualsiasi natura e sono nulle le emissioni in atmosfera. Analogamente non si ha produzione di rumore significativo durante la fase di esercizio dell'impianto. .... 88*

**ESIGENZE DI TRASPORTO ..... 88**

*Durante la vita utile dell'impianto fotovoltaico non si ha la necessità di trasporti nell'area dell'impianto e non sono previste movimentazioni di materiali ad eccezione di casi di manutenzione per interventi di rottura e sostituzione apparecchiature, aventi certificazioni di vita utile di 25 anni. .... 88*

**DURATA DELLA FASE DI EDIFICAZIONE, OPERATIVITA' E SMANTELLAMENTO, ECC. 88**

*Data la grandezza dell'impianto il periodo di montaggio è programmato per un tempo tra i 9-12 mesi. Solo in questo periodo di tempo bisogna considerare rumori di cantieri legati ai mezzi di trasporto, al montaggio e ai macchinari (scarico e ancoraggio delle strutture portanti (tracker) e inverter oltre a vibrazioni dovuto alle operazione di battipalo. Tale periodo è limitato nel tempo e nello spazio e pertanto è da considerare irrilevante. Per l'impianto è possibile prevedere un prolungamento della vita utile, data la bassa usura dei component, oltre a quello programmato. Le varie component dell'impianto possono essere tutte adeguatamente riciclate potendo lasciare il sito, in caso di dismissione dell'impianto, allo stato ante-operam. .... 88*

**IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI PIANI/PROGETTI..... 88**

*Nella zona non sono previsti piani e/o progetti che possano essere interferenti e legati a programmi che hanno come obiettivi la conservazione della biodiversità biologica presente nel territorio ed in particolare alla tutela di habitat o specie animali o vegetali..... 88*

## A.1.A DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

### A.1.a.1 Dati generali identificativi della società proponente

La società proponente è la “MARMARIA SOLARE 15 SRL” con sede legale in Roma (RM), in via Tevere 41 a Roma, codice fiscale 16362011005 e numero di iscrizione presso il Registro delle Imprese di Roma RM – 1651591 rappresentata da OTIN PINTADO PABLO MIGUEL in qualità di amministratore unico, nato a HUESCA (Spagna) il 04/10/1976.

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 8 di/of 88

### **A.1.a.2 Dati generali del progetto**

L'impianto Agri-fotovoltaico di progetto sorgerà in area agricola in località contrada "Bolettieri" del comune di Grottole (MT), l'impianto una estensione complessiva di circa 40,5 ettari, con potenza complessiva dell'impianto pari a 19,9584 MW<sub>p</sub>, ottenuta mediante la installazione di moduli fotovoltaici della potenza nominale di 660W<sub>p</sub> (per un totale di 30240 pannelli), suddivisa in 4 sottocampi.

La localizzazione dell'impianto, costituito da un'unica area in direzione EST-OVEST, ed ha le seguenti coordinate geografiche: Lat: 40°38'51,900" N, Long: 16°20'0,747" E, meglio indicate nella planimetria geo-referenziata (vedi Tav. A.12.a.5).

L'altezza sul livello del mare è di circa 240 m s.l.m., l'area interessata dall'installazione dei moduli fotovoltaici è pari a circa 22 ha

Il parco fotovoltaico sarà collegato in antenna, mediante cavidotto interrato della lunghezza di circa 9552 m, alla stazione elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150/36 kV , alla tensione di 36kV come previsto dalla soluzione tecnica minima garantita.

L'area occupata dalla stazione elettrica (SE) è di circa 3.000 mq, individuata catastalmente in parte nella p.lla 4 del foglio 15, del comune di Grottole (MT).

Nel presente documento sono indicate le caratteristiche prestazionali dell'impianto, i componenti di cui sarà costituito l'impianto, le modalità impiantistiche e la producibilità annua attesa, le attività ed i processi posti in campo per eseguire il collegamento alla rete RTN, le specifiche tecniche dei componenti principali utilizzati per la protezione, la misura e la trasmissione dell'energia elettrica prodotta dal parco fotovoltaico.

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 9 di/of 88

L'utilizzo delle energie rinnovabili rappresenta una esigenza crescente sia per i paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo.

In particolar modo l'Unione Europea mira ad aumentare l'uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali ed allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo.

Il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n. 387 recepisce la direttiva 2001/77/CE ed introduce una serie di misure volte a superare i problemi connessi al mercato delle diverse fonti di energia rinnovabile.

Il sistema di promozione dell'energia rinnovabile in Italia, inizialmente incentivato con il provvedimento noto come CIP6, è stato profondamente rifondato con il D. Lgs. 79/99, ed ha introdotto l'obbligo per le imprese, che producono o importano elettricità da fonti fossili, a immettere in rete una quota prodotta da impianti nuovi o ripotenziati alimentati da fonti rinnovabili. Tale quota era stata fissata inizialmente al 2% dell'energia eccedente i 100 GWh. Successivamente, con il D. Lgs. 387 si è stabilito di incrementarla annualmente dello 0,35%.

Tutti gli operatori, soggetti a tale obbligo, possono provvedere autonomamente alla produzione della quota di energia rinnovabile che devono immettere in rete, o comprare tale quota da terzi attraverso un meccanismo di mercato che prevede la cessione dei cosiddetti Certificati Verdi (CV). Si tratta di titoli attribuibili annualmente dal GSE (Gestore dei Servizi Energetici) all'energia prodotta da fonti rinnovabili. Tali titoli hanno una taglia di 1 MWh e possono essere vantaggiosamente negoziati, tramite contratti bilaterali tra detentori di CV e gli operatori soggetti all'obbligo o nella piattaforma di negoziazione del GME (Gestore Mercati Energetici).

Gli impegni assunti dall'Italia in ambito internazionale impongono al nostro paese di attuare degli interventi urgenti al fine di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e di incentivare al contempo l'uso di fonti energetiche rinnovabili.

Il progetto di un impianto fotovoltaico (FV) per la produzione di energia elettrica ha degli evidenti effetti positivi sull'ambiente e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. se si suppone che questa sostituisca la generazione da fonti energetiche convenzionali.

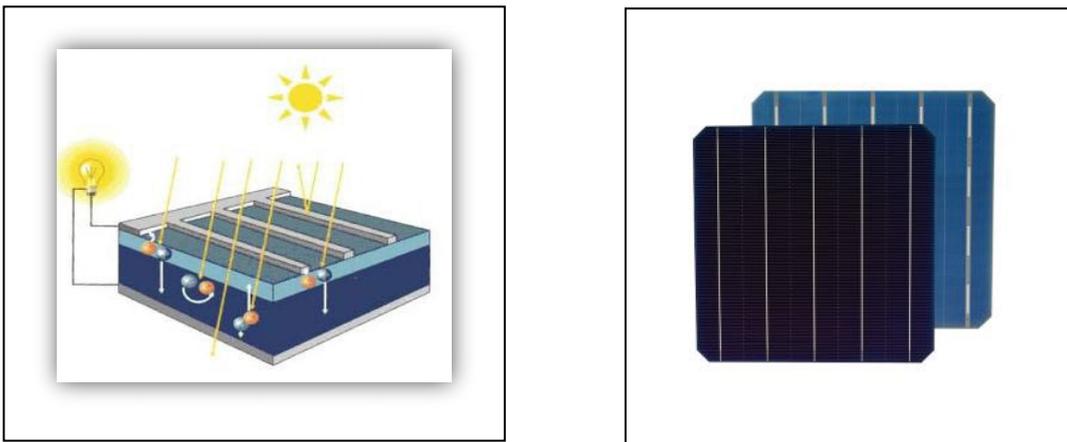
		CODE Bolettieri
		PAGE 10 di/of 88

L'impianto che si andrà a realizzare prevede la installazione di componenti modulari, appunto moduli fotovoltaici, che sfruttano l'energia solare convertendola direttamente in energia elettrica.

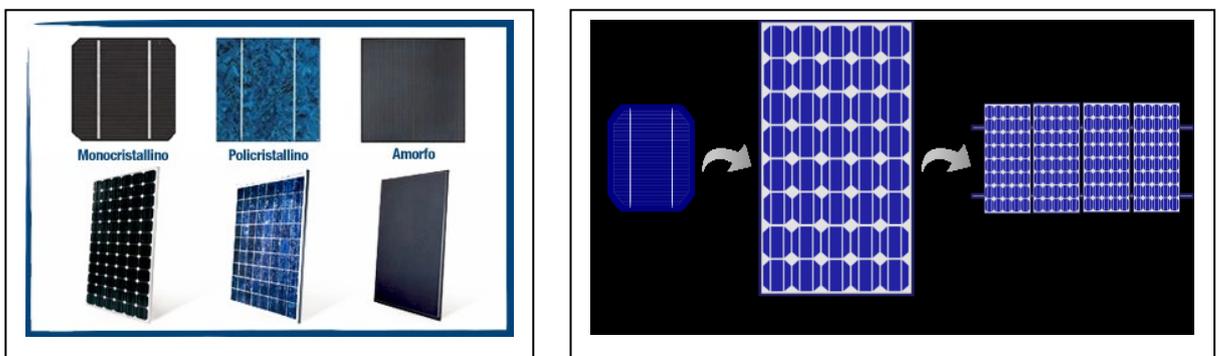
Il fotovoltaico è una tecnologia che capta e trasforma l'energia solare direttamente in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico.

Questo si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura), di generare elettricità quando vengono colpiti dalla radiazione solare, senza l'uso di alcun combustibile.

Nella seguente figura viene illustrato sinteticamente il principio di funzionamento di una cella fotovoltaica del tipo monocristallino.



*Figura 1 – Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica con 5 busbarr*



		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 11 di/of 88

Il dispositivo più elementare capace di operare la conversione dell'energia solare in energia elettrica è la cella fotovoltaica, una lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio e altro materiale drogante) di forma quadrata o circolare e superficie indicativa di 100 mm<sup>2</sup> che genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) e inferiore (+) e che tipicamente eroga 1-1,5 W di potenza quando è investita da una radiazione di 1000 W/mq (condizioni standard di irraggiamento). La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che, quindi, si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua. Un dispositivo, l'inverter, trasforma la corrente continua in alternata.

Le celle sono connesse tra loro e raggruppate in elementi commerciali unitari strutturati in maniera da formare delle superfici più grandi, chiamati moduli, costituiti da 60 e/o 72 celle fotovoltaiche o anche più.

L'insieme di moduli collegati prima in serie (stringhe) e poi in parallelo costituiscono il campo o generatore FV che, insieme ad altri componenti come i circuiti elettrici di convogliamento e le batterie di servizio che accumulano e rilasciano la carica in modo graduale nel tempo, consente di realizzare i sistemi FV.

La corrente elettrica prodotta aumenta con la radiazione incidente; la ricerca scientifica in questo settore sta lavorando sia sull'aumento dell'efficienza di conversione dell'energia, sia sulla ricerca di materiali meno costosi.

Si tratta di un sistema "sostenibile" molto promettente e oggi rappresenta una delle fonti energetiche più economiche. Tale impianto opera attraverso la trasformazione dell'energia prodotta in corrente continua e la successiva trasformazione in corrente alternata, utile all'impiego. La potenza erogata dall'impianto fotovoltaico potrà essere variabile da pochi W nel caso di basso irraggiamento fino a quello da noi previsto di circa 20 MWp.

La struttura del sistema fotovoltaico da realizzarsi sarà del tipo grid-connected ovvero sistemi collegati alla rete e classificata come centrale fotovoltaica.

Nei sistemi fotovoltaici isolati l'immagazzinamento dell'energia avviene, in genere, mediante degli accumulatori elettrochimici (tipo le batterie delle automobili). Nei sistemi

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 12 di/of 88

grid-connected invece tutta la potenza prodotta viene immessa in rete, al netto dell'autoconsumo.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo, e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione di superficie. Tali caratteristiche rendono la tecnologia fotovoltaica particolarmente adatta all'utilizzo anche a livello industriale.

I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali ed estremamente inquinanti.

Gli impianti fotovoltaici sono, inoltre, esenti da vibrazioni ed emissioni sonore e se ben integrati, non deturpano l'ambiente, ma consentono di riutilizzare e recuperare superfici e spazi altrimenti inutilizzati o sottoutilizzati. Per gli impianti connessi in parallelo alla rete elettrica, si può avere un ulteriore vantaggio indiretto dovuto alla produzione di energia nel luogo dove viene consumata, in modo da ridurre i costi di trasporto. In caso di grandi impianti è possibile utilizzare la rete di trasporto e di distribuzione nazionale, diminuendo quindi le perdite di trasmissione. Inoltre la produzione massima si ha nelle ore diurne, quando c'è maggiore richiesta di energia, alleggerendo la criticità del sistema elettrico che, in corrispondenza delle punte di potenza richieste dalle utenze in queste ore, negli ultimi anni ha manifestato rischi di black-out, rendendoci sempre più indipendenti da conflitti e crisi energetiche mondiali. Questo discorso ovviamente è valido per tutte le produzioni locali indipendentemente dalla fonte energetica.

Gli impianti fotovoltaici si possono distinguere in sistemi fissi e ad inseguimento. In un impianto fotovoltaico fisso i moduli vengono installati direttamente su tetti e coperture di edifici mediante ancoraggi oppure al suolo su apposite strutture. Mentre per i sistemi mobili sono necessarie strutture mobili adatte a seguire il movimento del sole lungo l'arco della giornata.

Le unità fotovoltaiche devono essere orientate verso Sud (per l'Italia che si trova nell'emisfero boreale) con una inclinazione ottimale di 30° circa, che può tuttavia variare

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 13 di/of 88

in base alla zona e ai calcoli dell'irraggiamento solare in modo da poter captare il massimo dell'irraggiamento.

L'energia solare è dunque una risorsa pulita e rinnovabile, con numerosi vantaggi derivanti dal suo sfruttamento attraverso la conversione fotovoltaica, di diverso tipo (ambientali, sociali, economici, etc) e possono riassumersi in:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti;
- costi di esercizio e manutenzione ridotti;
- modularità del sistema.

L'impianto di progetto verrà realizzato con **inseguitori fotovoltaici monoassiali**, i quali sono dispositivi che "inseguono" il Sole ruotando attorno a un solo asse (nord-sud), connesso alla rete interna del campo (grid- connected) in modalità trifase in bassa tensione.

Gli inseguitori solari sono dei dispositivi che, attraverso opportuni movimenti meccanici, permettono di far "inseguire" lo spostamento del Sole nel cielo e di far orientare in maniera favorevole rispetto ai suoi raggi un pannello fotovoltaico.

Lo scopo principale di un inseguitore è quello di massimizzare l'efficienza del dispositivo fotovoltaico. Nel campo fotovoltaico i moduli montati a bordo di un inseguitore vengono generalmente disposti geometricamente su un singolo asse con pannelli affiancati a costituire una stringa, pratica che evita l'impiego di un inseguitore per ogni singolo modulo.

In base alle loro caratteristiche costruttive, gli inseguitori solari vengono suddivisi in base a:

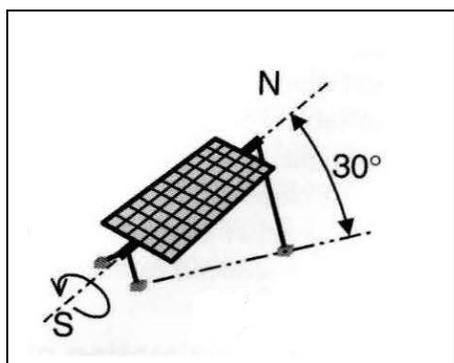
- Gradi di libertà offerti;
- Alimentazione fornita al meccanismo di orientamento;
- Tipologia di comando elettronico.

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		14 di/of 88

Gli inseguitori solari sono in grado di offrire, al modulo, una libertà di movimento monoassiale o biassiale.

Gli **inseguitori fotovoltaici monoassiali** sono dispositivi che "inseguono" il Sole ruotando attorno a un solo asse. A seconda dell'orientazione di tale asse, possiamo distinguere quattro tipi di inseguitori: inseguitori di tilt, inseguitori di rollio, inseguitori di azimut, inseguitori ad asse polare.

Gli inseguitori di rollio si prefiggono di seguire il sole lungo la volta celeste nel suo percorso quotidiano, a prescindere dalla stagione di utilizzo. In questo caso l'orientamento dell'asse di rotazione è nord-sud, mentre l'altezza del sole rispetto all'orizzonte viene ignorata.



*Figura 2 – Tipo di inseguitore*

Questi inseguitori sono particolarmente indicati per i paesi a bassa latitudine (Italia compresa, specialmente al sud), in cui il percorso del sole è mediamente più ampio durante l'anno. La rotazione richiesta a queste strutture è più ampia del tilt, spingendosi a volte fino a  $\pm 60^\circ$ . Questi inseguitori fanno apparire ogni fila di moduli fotovoltaici come uno "spiedo" orientato verso l'equatore. Una caratteristica avanzata di questi inseguitori è detta back-tracking, e risolve il problema degli ombreggiamenti che, inevitabilmente, le file di moduli fotovoltaici causano all'alba e al tramonto sollevandosi verso l'orizzonte. Questa tecnica prevede che i servomeccanismi orientino i moduli in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata, ma invertano il tracciamento a ridosso di alba e tramonto. La posizione notturna di un campo fotovoltaico con back-tracking è perfettamente orizzontale rispetto al suolo, e dopo l'alba il disassamento dell'ortogonale

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 15 di/of 88

dei moduli rispetto ai raggi solari viene progressivamente ridotto mano a mano che le ombre lo permettono. Prima del tramonto viene eseguita un'analoga procedura al contrario, riportando il campo fotovoltaico in posizione orizzontale per il periodo notturno. L'incremento nella produzione di energia offerto da tali inseguitori è intorno al 25-30%.

Pur richiedendo una manutenzione abbastanza semplice, che si configura come una ispezione visiva degli elementi strutturali ed una lubrificazione variabile da sei ad un anno degli organi di movimentazione realizzati generalmente in acciaio, gli inseguitori solari necessitano di adeguate attenzioni in fase di manutenzione. Infatti, le parti meccaniche degli inseguitori anche se sono poco sollecitate causa movimentazione lenta, sono comunque sottoposte a condizioni atmosferiche gravose per la durata dell'impianto, per almeno 30 anni. Per tale ragione, i sistemi di inseguimento basati su meccanismi idraulici sono in genere preferibili a quelli che impiegano motori elettrici, più facilmente ossidabili e soggetti alla necessità di una loro sostituzione. Pertanto, l'impiego più proficuo degli inseguitori solari è quello nei grandi impianti a terra, cioè in sistemi superiori al MWp. La manutenzione ordinaria è in genere più semplice per i campi fotovoltaici con inseguitori. Poiché il movimento dei moduli riduce la quantità di polvere depositata sulla superficie dei moduli e il conseguente bisogno di lavaggio.

Tutto il sistema ad inseguimento, per via delle sollecitazioni meccaniche presenti, deve essere progettato per resistere alle sollecitazioni dovute al carico del vento ed al carico neve, le quali possono essere facilmente calcolate sulla base delle Norme Tecniche del 17/01/2018. L'utilizzo di sistemi ad inseguimento monoasse permette di preservare la vegetazione sottostante riducendo nel contempo l'evaporazione di H<sub>2</sub>O dal terreno e quindi abbassando il rischio di desertificazione dei terreni.

Di seguito verrà analizzato l'impianto fotovoltaico e dei componenti, definendo sia la parte elettrica (di potenza, di tensione, di alimentazione, ecc) e sia quella strutturale (strutture in acciaio, numero degli inseguitori, disposizione delle strutture e linee, ecc).

		CODE
		PAGE

Bolettieri

PAGE

16 di/of 88

Il Sistema di sostegno dei moduli, sarà costituito da un modello di inseguitore monoassiale, denominati tracker, “Tracher Struct 2Px30 string 60 pannelli” e dimensionato per poter movimentare fino a 60 pannelli fotovoltaici.

Nel presente progetto saranno analizzati i vari componenti elettrici ed elettronici costituenti gli impianti, ma soprattutto saranno evidenziate le soluzioni tecniche previste per ridurre l’impatto ambientale e visivo dell’impianto. Saranno esplicitate le soluzioni previste per realizzare la viabilità interna dell’impianto e le soluzioni previste per le opere di regimentazione delle acque superficiali.

Nella tabella seguente sono stati riportati in sintesi i principali dati relativi al progetto del campo fotovoltaico.

<b>SINTESI DEL PROGETTO</b>		
<b>PROGETTO</b>	<i>Proponente</i>	<i>La società proponente è la “MARMARIA SOLARE 15 SRL” con sede legale in Roma (RM), in via Tevere 41, codice fiscale 16362011005 e numero di iscrizione presso il Registro delle Imprese di Roma RM - 1651591.</i>
	<i>Denominazione progetto</i>	<i>Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra ad inseguimento solare della potenza nominale di 19,958 MWp e relative opere connesse, in Località “Bolettieri” del comune di Grottole (MT)”</i>
	<i>Tipologia Impianto</i>	<i>Impianto fotovoltaico ad inseguimento solare</i>
	<i>Vita utile</i>	<i>30 - 40 anni</i>
	<i>Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG)</i>	<i>Codice Pratica 202101752</i>
	<i>Angoli caratteristici di posa</i>	<i>Da 0° a + 60° a -60° a 0°</i>
	<i>Tipo di modulo</i>	<i>Monocristallino</i>
	<i>Potenza nominale del modulo e dimensione del pannello</i>	<i>-660 W -2384x1303x35 mm</i>
	<i>Numero di strutture di support - tracker</i>	<i>n. 504</i>
	<i>Numero di moduli installati</i>	<i>n. 30240</i>
	<i>Potenza totale nominale</i>	<i>19.958,400 kWp</i>

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		17 di/of 88

<b>CARATTERISTICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<i>dell'impianto</i>	
	<i>Producibilità energetica annua attesa</i>	36.208 MWh/anno
	<i>Emissione di tonnellate di CO2 evitata annuo</i>	16.040 ton/anno
	<i>Risparmio di Tep annuo (Tonnellate equivalenti di petrolio)</i>	6770 tep/anno
	<i>Irradiazione media annua di sole sul sito</i>	5 597.40 MJ/m <sup>2</sup>
	<i>Lunghezza dell'elettrodotto di collegamento alla Stazione Elettrica di Smistamento di futura realizzazione a 380/150/36 kV sulla linea "Matera - Garaguso"</i>	6356 m

In figura è riportata la struttura dei collegamenti costituenti il parco fotovoltaico e le varie sezioni, con indicazione dei vari sottocampi che vanno a comporre il parco fotovoltaico e le rispettive potenze.

Figura 3 schema collegamento cabine

La ripartizione dei moduli FV tra i vari sottocampi è riportata nella seguente tabella:

	TOTALE	CABINA 1	CABINA 2	CABINA 3	CABINA 4
TRACKER	504	126	126	126	126
MODULI PER TRACKER	60	60	60	60	60
TOTALI MODULI	30240	7560	7560	7560	7560
POTENZA MODULI	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Potenza totale	19958,4	4989,6	4989,6	4989,6	4989,6

### A.1.a.3 Inquadramento normativo, programmatico ed autorizzatorio

La Regione Basilicata ha approvato il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale (P.I.E.A.R.) contestualmente alla Legge Regionale n. 1 del 19 gennaio 2010 "Norme in materia di energia e Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale. D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 – L.R. n. 9/2007" della quale ne costituisce parte integrante.

		CODE
		PAGE
		Bolettieri
		18 di/of 88

ell'Appendice A del PIEAR vengono dettati i principi generali per la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili: tali aspetti sono stati seguiti nella progettazione dell'impianto in oggetto.

Con D.G.R. n. 2260 del 29/12/2010 la Regione Basilicata ha approvato il Disciplinare previsto dall'art.3, comma 2, della L.R. n. 1 del 19 gennaio 2010 e s.m.i. "Procedure per l'attuazione degli obiettivi del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (P.I.E.A.R.) e disciplina del procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e linee guida tecniche per la progettazione degli impianti".

Il disciplinare indica le modalità e le procedure per l'attuazione degli obiettivi del P.I.E.A.R. con particolare riferimento al procedimento per il rilascio dell'autorizzazione unica di cui all'art.12 del D.Lgs.387/2003 ed alle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" di cui al Decreto 10 settembre 2010, pubblicato in G.U. n°219 del 18.09.2010 (normativa nazionale).

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Linee Guida per l'Autorizzazione degli Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili	Elencano i criteri per l'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili	L'impianto fotovoltaico in progetto ricade in area idonea ai sensi delle Linee Guida Nazionali.
Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regione Basilicata (PIEAR)	Il piano contiene la strategia energetica della Regione Basilicata da attuarsi fino al 2020.  Nell'Appendice A del PIEAR vengono dettati i principi generali per la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili	Il progetto proposto risulta pienamente coerente con gli obiettivi e le strategie dell'attuale politica energetica regionale in quanto contribuirà al raggiungimento dei 359 MWe di potenza installabile al 2020 ed al soddisfacimento della domanda di energia elettrica per i prossimi anni.  Inoltre nella progettazione dell'impianto in oggetto sono stati seguiti i principi indicati nell'Appendice A del PIEAR.
Disciplinare del P.I.E.A.R.	Il disciplinare indica le modalità e le procedure per l'attuazione degli obiettivi del P.I.E.A.R.	La documentazione predisposta per l'impianto fotovoltaico in progetto e relative opere connesse risulta conforme a quanto previsto dal Disciplinare
Pianificazione Territoriale e Paesaggistica	La disciplina paesaggistica della Regione Basilicata prevede (L.R. 20/1990) la redazione di Piani Territoriale Paesaggistici di Area Vasta	I Comuni interessati dagli interventi non ricadono all'interno dei Piani paesaggistici di Area Vasta esistenti.

		CODE
		PAGE
		Bolettieri
		19 di/of 88

	Con la L.R. 23/1999 la Regione Basilicata prevede una serie di strumenti di pianificazione Territoriale ed Urbanistica a livello Regionale, Provinciale e Comunale.	Nei territori dei Comuni interessati dagli interventi non sono disponibili gli strumenti di pianificazione previsti dalla L.R. 23/1999.
Vincoli Ambientali e Storico-Culturali Presenti nell'Area di Ubicazione del Progetto	I vincoli territoriali, paesaggistici e storico culturali presenti nel territorio, sono stati ricavati utilizzando differenti fonti informative	Gli interventi in progetto non risultano interessati da vincoli paesaggistici ed ambientali
Piano Regolatore Generale Comune di Grottole	I territori individuati per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono classificati come "Zona-Agricola".	Il Piano Regolatore Generale del Comune di Grottole non prevede prescrizioni ostative alla realizzazione del progetto e del cavidotto di collegamento
Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Basilicata	Il Piano identifica le aree classificate a rischio idrogeologico	Le opere in progetto interessano aree a rischio idrogeologico
Rete Natura 2000 ed aree Naturali Protette	Verificare la presenza di aree designate quali SIC, ZPS, SIR, IBA ed Aree Naturali Protette.	Le aree individuate per la realizzazione del progetto non interessano aree appartenenti alla Rete Natura 2000 ed aree protette.

## ELENCO ENTI

1	<b>Comune di Grottole</b> - Viale J.F. Kennedy, 53, 75010 Grottole (MT)
2	<b>Provincia di Matera</b> - Via Ridola 60 75100 Matera (MT)
3	<b>Regione Basilicata - Dip.to Politiche Agricole e Forestali - Ufficio Sostegno alle Imprese Agricole, alle Infrastrutture Rurali ed allo Sviluppo della Proprietà</b> - Via Vincenzo Verrastro, 10 - 85100 Potenza (PZ)
4	<b>Regione Basilicata - Dip.to Politiche Agricole e Forestali - Ufficio Foreste e Tutela del Territorio</b> - Via Vincenzo Verrastro, 10 - 85100 Potenza (PZ)
5	<b>Regione Basilicata - Dipartimento Ambiente ed Energia, Ufficio Ciclo Dell'acqua</b> - Via Vincenzo Verrastro, 5 - 85100 Potenza (PZ)
6	<b>Regione Basilicata - Dipartimento Ambiente ed Energia, Ufficio Compatibilità Ambientale</b> - Via Vincenzo Verrastro, 5 - 85100 Potenza (PZ)
7	<b>Regione Basilicata - Dipartimento Ambiente ed Energia, Ufficio Energia</b> - Via Vincenzo Verrastro, 5 - 85100 Potenza (PZ)
8	<b>Regione Basilicata - Dipartimento Ambiente ed Energia, Ufficio Urbanistica e Pianificazione Territoriale</b> - Via Vincenzo Verrastro, 5 - 85100 Potenza (PZ)

		CODE
		PAGE
		Bolettieri
		20 di/of 88

9	<b>Regione Basilicata - Dipartimento Infrastrutture e Mobilita, Ufficio Geologico – Corso Garibaldi, 139 - 85100 Potenza (PZ)</b>
10	<b>Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio della Basilicata - Via dell'Elettronica, 7 - 85100 Potenza</b>
11	<b>Soprintendenza per i Beni Archeologici della Basilicata - Via Andrea Serra, 1 - Palazzo Loffredo - 85100 Potenza</b>
12	<b>Ministero dello Sviluppo Economico – Direz. Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie - Via Molise 2, 00187 Roma</b>
13	<b>Ministero dello Sviluppo Economico Comunicazioni Ispettorato Territoriale della Basilicata - Via G. Amendola 116, 70126 Bari</b>
14	<b>Esercito Italiano – Comando Reclutamento e Forze di Completamento Regionale Basilicata - Via Ciccotti, 85100 Potenza</b>
15	<b>Terna SPA - Viale Egidio Galbani, 70 – 00156 Roma</b>
16	<b>Autorità di Bacino Basilicata – Corso Umberto I, 28 - 85100 Potenza</b>
17	Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco – Via Giglio 3 - 75100 Matera
18	ASM di Matera - Via montescaglioso 50 - 75100 Matera
19	<b>E--Distribuzione S.p.A. – Via Ombrone 2 – 00198 Roma</b>

Il progetto proposto, così come previsto all'art. 4 del Disciplinare, essendo un impianto fotovoltaico con potenza nominale complessiva superiore a 1.000 kW, è soggetto ad autorizzazione unica di competenza regionale. Nel Dipartimento Attività Produttive – politiche dell'impresa, innovazione tecnologica del Settore Energia della Regione Basilicata è individuato l'Ente responsabile del procedimento di Autorizzazione Unica.

L'impianto è soggetto alla verifica di assoggettabilità alla VIA ai sensi dell'art.23 del D.lgs. n.152/2006.

La tabella seguente riassume sinteticamente il rapporto tra il progetto e gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti.

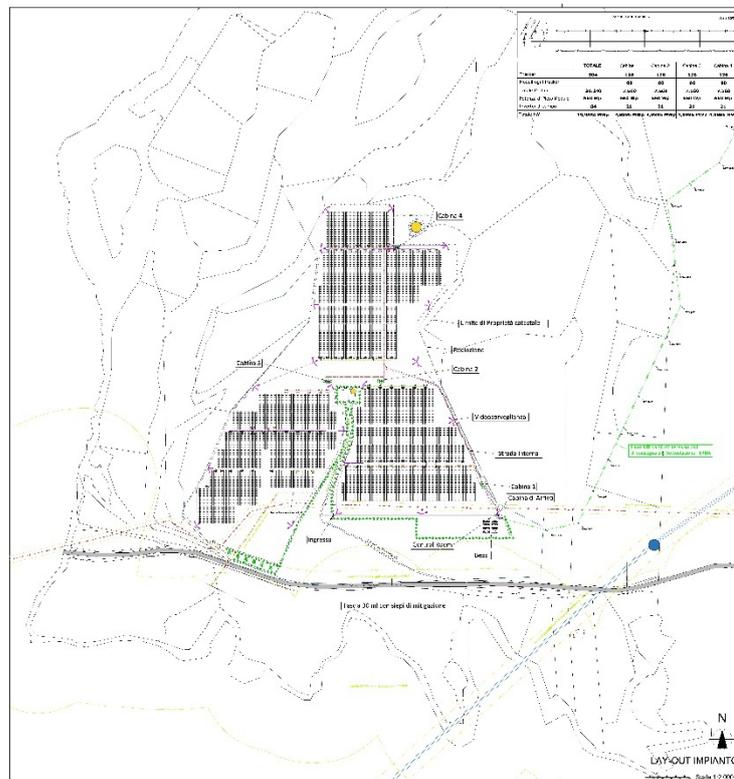
		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		21 di/of 88

Di seguito si riporta l'elenco delle amministrazioni pubbliche e dei soggetti coinvolti nel procedimento unico per il rilascio di pareri, nulla-osta e degli assenti comunque denominati necessari al rilascio dell'autorizzazione di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003.

## A.1.B DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO

### A.1.b.1 Descrizione del sito di intervento

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato in area agricola del comune di Grottole (MT).



*Figura 4 – Planimetria generale del sito di intervento*

Di seguito si riporta i dati di riferimento del parco fotovoltaico.

Il Parco Fotovoltaico è ubicato in contrada “Bolettieri” del comune di Grottole (MT).

L'area interessata, presenta le seguenti coordinate geografiche: Lat: 40°38'51,900" N, Long: 16°20'0,747" E, area indicata nella planimetria georeferenziata.

		CODE Bolettieri
		PAGE 22 di/of 88

L'impianto Fotovoltaico dista dal centro abitato del comune di Grassano di circa 4,40 km, in direzione Sud-ovest., dal comune di Grottole di circa 6,60 km, in direzione Sud-Est.

L'altezza sul livello del mare è mediamente pari a 230 m s.l.m..

Di seguito si riportano i dettagli di ciascuna particella componente l'area dell'impianto fotovoltaico di progetto.

CAMPO FOTOVOLTAICO														
ID	Dati di visura											Destinazione Urbanistica		
	Comune	Foglio	Part.IIIa	Intestati	C.F./P.IVA	Diritti e oneri reali	Qualità	Classe	ha	are	ca		R.D.	R.A.
01	GROTTOLE	11	18	AZIENDA MOLINARI - SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA DI MOLINARI MICHELE & C. con sede in IRSINA (MT)	01170800773	Proprietà 1/1	SEMINATIVO	2	10	52	82	€ 489,96	€ 271,87	Zona EXTRAURBANA
02	GROTTOLE	11	45	AZIENDA MOLINARI - SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA DI MOLINARI MICHELE & C. con sede in IRSINA (MT)	01170800773	Proprietà 1/1	SEMINATIVO	3	00	43	00	€ 17,77	€ 8,88	Zona EXTRAURBANA
							PASCOLO	3	00	25	80	€ 1,60	€ 0,67	
03	GROTTOLE	11	54	AZIENDA MOLINARI - SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA DI MOLINARI MICHELE & C. con sede in IRSINA (MT)	01170800773	Proprietà 1/1	SEMINATIVO	3	00	58	41	€ 24,13	€ 12,07	Zona EXTRAURBANA
							PASCOLO	3	03	35	99	€ 8,43	€ 3,51	
04	GROTTOLE	11	60	AZIENDA MOLINARI - SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA DI MOLINARI MICHELE & C. con sede in IRSINA (MT)	01170800773	Proprietà 1/1	SEMINATIVO	2	02	22	40	€ 103,37	€ 57,43	Zona EXTRAURBANA
05	GROTTOLE	11	61	AZIENDA MOLINARI - SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA DI MOLINARI MICHELE & C. con sede in IRSINA (MT)	01170800773	Proprietà 1/1	SEMINATIVO	2	04	30	40	€ 200,05	€ 111,14	Zona EXTRAURBANA
06	GROTTOLE	11	76	AZIENDA MOLINARI - SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA DI MOLINARI MICHELE & C. con sede in IRSINA (MT)	01170800773	Proprietà 1/1	SEMINATIVO	2	00	00	73	€ 0,94	€ 0,19	Zona EXTRAURBANA
							PASCOLO	3	00	10	47	€ 0,65	€ 0,27	
07	GROTTOLE	11	80	AZIENDA MOLINARI - SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA DI MOLINARI MICHELE & C. con sede in IRSINA (MT)	01170800773	Proprietà 1/1	SEMINATIVO	2	00	27	25	€ 12,67	€ 7,04	Zona EXTRAURBANA
							PASCOLO	3	00	01	55	€ 0,10	€ 0,04	
08	GROTTOLE	11	81	AZIENDA MOLINARI - SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA DI MOLINARI MICHELE & C. con sede in IRSINA (MT)	01170800773	Proprietà 1/1	SEMINATIVO	2	00	43	26	€ 20,11	€ 11,17	Zona EXTRAURBANA
							PASCOLO	3	00	01	54	€ 0,10	€ 0,04	
09	GROTTOLE	11	93	AZIENDA MOLINARI - SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA DI MOLINARI MICHELE & C. con sede in IRSINA (MT)	01170800773	Proprietà 1/1	SEMINATIVO	2	21	52	26	€ 1.000,39	€ 555,77	Zona EXTRAURBANA
							SEM. IRRIG.	--	01	60	14	€ 165,41	€ 74,43	
10	GROTTOLE	11	108	AZIENDA MOLINARI - SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA DI MOLINARI MICHELE & C. con sede in IRSINA (MT)	01170800773	Proprietà 1/1	SEMINATIVO	3	01	29	39	€ 53,46	€ 26,73	Zona EXTRAURBANA
							PASCOLO	3	00	85	51	€ 5,30	€ 2,21	

L'area complessiva asservita per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è pari a circa 24 ettari. Nella tabella seguente sono state riportate le estensioni delle varie superfici interessate al parco fotovoltaico e la percentuale rispetto alla superficie asservita.

SUPERFICIE TOTALE ASSERVITA	<b>462 841mq</b>	
SUPERFICIE RECINTATA	308 023 mq	<b>66%</b>
SUPERFICIE STRADE INTERNE	5135 mq	<b>1,2%</b>
SUPERFICIE CABINE DI CAMPO	620 mq	<b>0,13%</b>
SUPERFICIE A VERDE – FASCE DI RISPETTO	5000 mq	<b>1,08%</b>
SUPERFICIE PANNELLI FOTOVOLTAICI	93.936 mq	<b>20,29%</b>

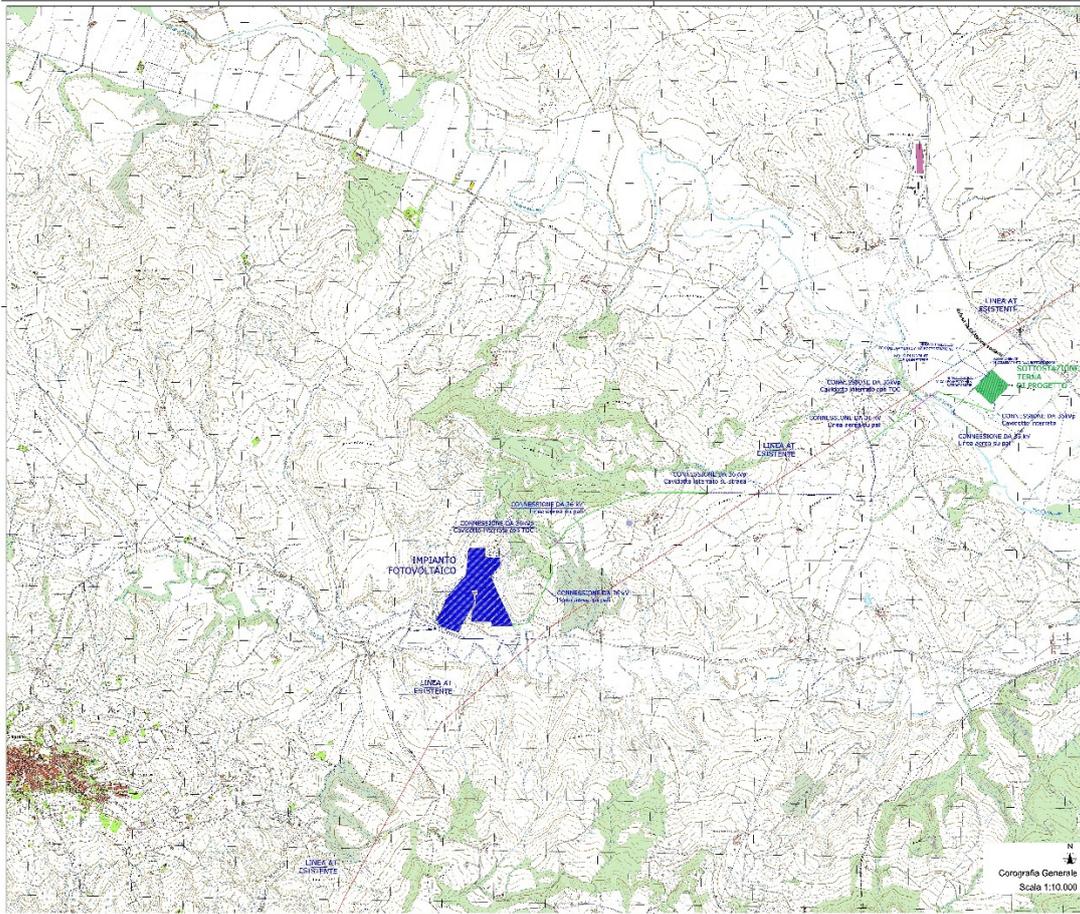
		CODE
		PAGE
		Bolettieri
		23 di/of 88

Il parco fotovoltaico è costituito da n.4 sottocampi i quali sono collegati alla propria cabina di campo, che sono collegate alla cabina di consegna/raccolta che a sua volta è collegata alla Stazione Elettrica (SE) della rete di trasmissione nazionale RTN di futura realizzazione 380/150/36 kV , installata sulla linea RTN a 380 kV “Melfi 380 – Genzano 380”.

L’impianto di produzione verrà connesso in antenna, con connessione a 36 kV di lunghezza pari a circa 6356 metri. L’elettrodotto sarà così composto:

	Denominazione	sito	tipologia scavo/posa	lunghezza ml
1	Linea aerea su pali	Terreno vegetale	Linea aerea su pali	1010 m
2	TOC	Terreno/interferenze	TOC	63 M
3	Linea aerea su pali	Terreno vegetale	Linea aerea su pali	1575 m
4	Linea interrata	Strada	Cavidotto interrato	2209 m
5	Linea aerea su pali	Terreno vegetale	Linea aerea su pali	488 m
6	TOC	Terreno/interferenze	TOC	320 M
7	Linea aerea su pali	Terreno vegetale	Linea aerea su pali	578 m
8	Cavidotto interrato	Terreno vegetale	Cavidotto interrato	113 m
				<b>6356 m</b>

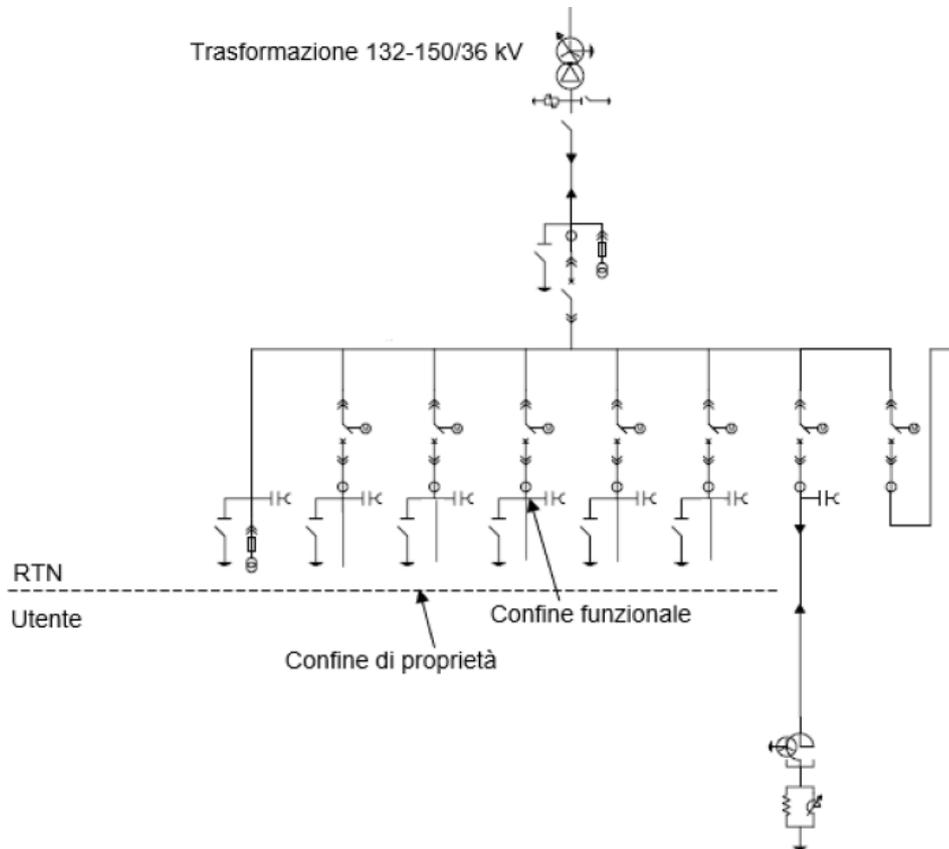
		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		24 di/of 88



**Figura 5 – Planimetria generale dell’impianto**

L’elettrodotto a 36 kV raggiungerà la futura Stazione Elettrica (SE) ricadente nel comune di Grottole (MT).

		CODE Bolettieri
		PAGE 25 di/of 88



*Figura 6 – Schema di connessione a 36 kV*

L'accessibilità al sito fotovoltaico è buona ed è garantita dalla Strada SP 8 passaggio su strade interpoderali e complanari.

*L'area su cui insisterà l'impianto fotovoltaico non interessa aree definite non idonee secondo quanto indicato nell'Appendice A del P.I.E.A.R. Regionale.*

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		26 di/of 88

### A.1.b.2 Identificazione dell'area di pertinenza dell'impianto

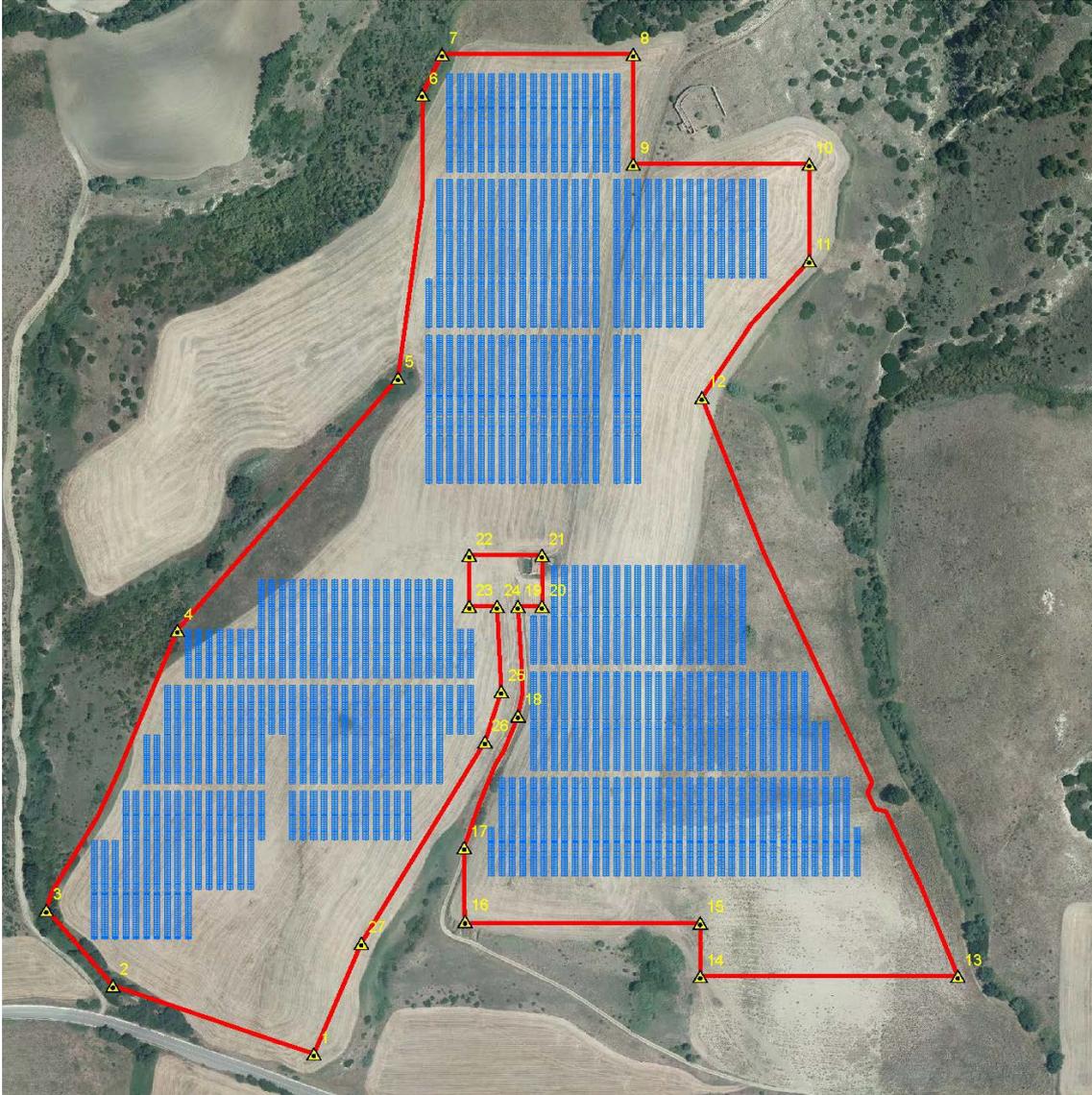
Di seguito sono stati riportati i punti per l'identificazione del Campo Fotovoltaico con individuazione dell'area di pertinenza dell'impianto delimitata dalla recinzione attraverso le coordinate piane, nel sistema GAUSS-BOAGA – Roma 40 riferito al fuso EST, dei vertici del poligono che lo racchiude.

N. Vertice	ETRS89/UTM Zona 33N		GAUSS-BOAGA	
	X	Y	X	Y
1	612605	4500107	2632613	4500111
2	612442	4500162	2632450	4500167
3	612388	4500224	2632396	4500229
4	612494	4500454	2632503	4500459
5	612674	4500661	2632682	4500666
6	612693	4500893	2632702	4500898
7	612710	4500927	2632718	4500931
8	612865	4500927	2632873	4500931
9	612865	4500836	2632873	4500841
10	613008	4500836	2633017	4500841
11	613008	4500757	2633017	4500762
12	612921	4500645	2632929	4500649
13	613129	4500170	2633137	4500175
14	612920	4500170	2632928	4500175
15	612920	4500214	2632928	4500219
16	612728	4500215	2632736	4500220
17	612728	4500276	2632736	4500281
18	612771	4500384	2632780	4500389
19	612771	4500474	2632780	4500478
20	612791	4500474	2632799	4500478
21	612791	4500516	2632799	4500520
22	612732	4500516	2632740	4500520
23	612732	4500474	2632740	4500478
24	612754	4500474	2632763	4500478
25	612758	4500404	2632766	4500409
26	612744	4500363	2632753	4500367
27	612644	4500198	2632652	4500202

Figura 7 - Parco Fotovoltaico

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		27 di/of 88

### A.1.b.3 Elenco dei vincoli di natura ambientale, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico artistico



Nell'Elaborato A.13, relativo allo Studio di Impatto Ambientale, sono analizzati i vincoli territoriali, paesaggistici e storico culturali (elencati nella tabella seguente) presenti nel territorio, ricavati utilizzando differenti fonti informative.

Nome vincolo	Provvedimento Vigente	Note
<b>BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI</b>		
Bellezze Individuate (Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico)	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art.136, comma 1, lettera a) e b) – (ex Legge 1497/39)	Beni Vincolati con Provvedimento Ministeriale o Regionale di Notevole Interesse Pubblico
Bellezze d'Insieme (Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico)	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art.136, comma 1, lettera c) e d) –	

		CODE
		PAGE
		Bolettieri
		28 di/of 88

Interesse Pubblico)	(ex Legge 1497/39)	Vincoli Opes Legis
Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia anche per i terreni elevati sul mare	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 142, comma 1, lettera a) – (ex Legge 431/85)	
Territori contermini ai laghi compresi per una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 142, comma 1, lettera b) – (ex Legge 431/85)	
Fiumi Torrenti e Corsi d'Acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 142, comma 1, lettera c) – (ex Legge 431/85)	
Montagne per la parte eccedente 1.600 m sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 m sul livello del mare per la catena appenninica	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 142, comma 1, lettera d) – (ex Legge 431/85)	
I ghiacciai e i circhi glaciali	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 142, comma 1, lettera e) – (ex Legge 431/85)	
Parchi e Riserve Nazionali o Regionali nonché i territori di protezione esterna dei parchi	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 142, comma 1, lettera f) – (ex Legge 431/85)	
Territori coperti da Foreste e Boschi	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 142, comma 1, lettera g) – (ex Legge 431/85)	
Zone Umide	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 142, comma 1, lettera i) – (ex Legge 431/85)	
Vulcani	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 142, comma 1, lettera l) – (ex Legge 431/85)	
Zone di Interesse Archeologico	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 142, comma 1, lettera m) – (ex Legge 431/85)	

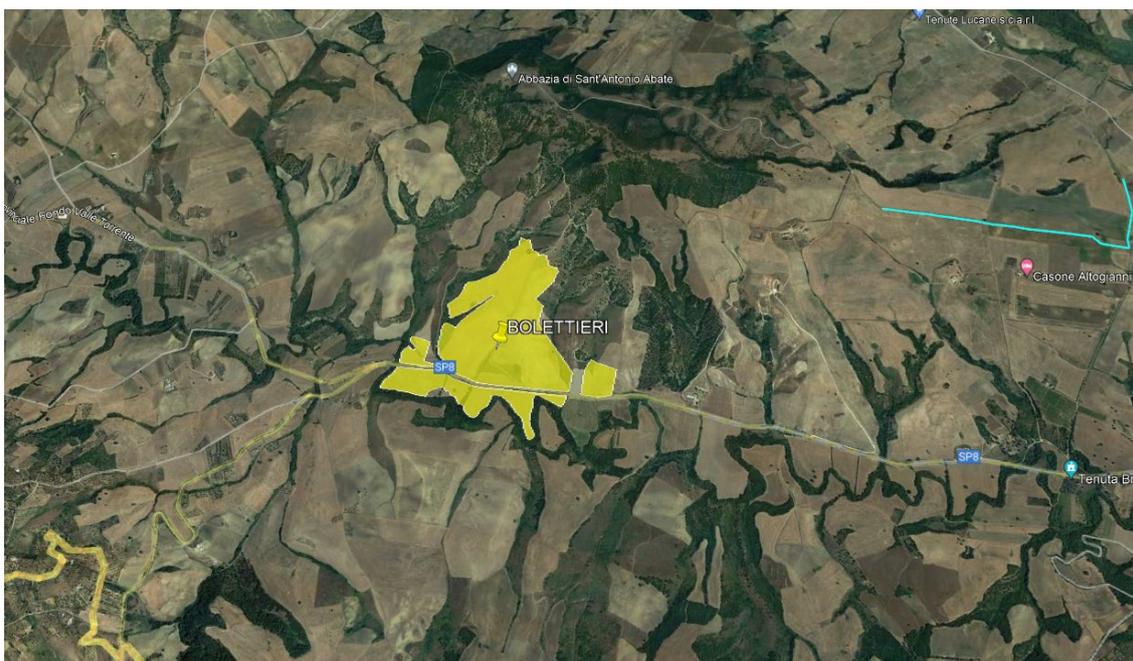
Nome vincolo	Provvedimento Vigente	Note
<b>BENI CULTURALI</b>		
Beni Storico Architettonici	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. Art. 10 – (ex Legge 1089/39)	
Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e complessi monumentali	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. Art. 10	

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		29 di/of 88

Aree Protette Zone SIC e ZPS	Direttiva habitat	
------------------------------	-------------------	--

#### A.1.b.4 Documentazione fotografica - aerea

Si riporta nell'immagine seguente l'area del campo fotovoltaico.



*Figura 8 – ortofoto area desinata oggetto di intervento*

#### A.1.C - DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza complessiva di 19958,4 MWp e sarà suddiviso in n.4 sezioni, cui faranno capo numero 4 cabine, ciascuna della potenza 5000 kVA (TAV. A.12.b.6). La soluzione adottata è stata ricavata in funzione della estensione delle aree dei vari campi costituenti l'impianto e della potenza complessiva dei pannelli fotovoltaici installati. Tale scelta tiene conto della taglia standard dei trasformatori e della necessità di massimizzare l'efficienza di trasformazione della potenza, prossima al 90% a regime.

1. L'impianto sarà realizzato su strutture portanti mobili, definiti tracker, che avranno un solo grado di libertà, ovvero di movimento di rotazione lungo l'asse nord-sud, realizzando un movimento basculante,

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 30 di/of 88

con rotazione di circa 150°, in grado di seguire la posizione del sole lungo il percorso tracciato dall'eclittica, rispetto al piano di campagna

2. Ciascun tracker sarà costituito da n. 60 moduli fotovoltaici, disposti su due file, 30 + 30, che ruoteranno lungo l'asse nord-sud, creando un movimento circolare da est a ovest, e poi ritornare in posizione di riposo a fine giornata. Il numero di tracker previsto è di 504, in grado di portare 30240 pannelli fotovoltaici della potenza di 660 Wp, del tipo monocristallino.

3. Ciascun tracker, contenente n. 60 pannelli, avrà una potenza di picco di  $60 \times 660 = 39.600,00$  Wp. Per cui per ogni 6 tracker è stato predisposto un inverter della potenza di 215,0 kWp, Marca Huawei modello Sun 2000 -215KTL-H3, in grado di realizzare la conversione dell'energia da continua in alternata.

4. Gli inverter saranno posizionati lungo la viabilità interna del campo fotovoltaico, al fine di ridurre il numero di linee in cavo in corrente alternata, ottimizzando i costi e il numero di cavidotti necessari per il passaggio dei cavi. A seguito della conversione dell'energia prodotta, si avrà una tensione in BT a 800V, che mediante cavidotto interrato, sarà consegnata nella vicina cabina di campo per l'opportuna elevazione fino a 36kV.

5. Per ciascun inverter è stato previsto un dispositivo di sezionamento e protezione, AC Switch Box, con Rated Operating Voltage fino a 800V trifase e con Rated Output Current di 250 A, necessario a disconnettere gli inverters durante le fasi di controllo e manutenzione, oltre che in caso di avaria, ciascun inverter è dotato di sezionatore sottocarico a bordo macchina.

6. Ciascuna cabina di campo sarà costituita da n.1 trasformatore avente potenza apparente da 5.950 kVA nominali, a cui saranno collegati gli inverters. Per ciascun trasformatore saranno installate le protezioni sia sul lato BT a 800 V, che sull'uscita in MT a 36 kV. I trasformatori saranno alloggiati all'intero di uno skid pre assemblato, posizionati su platee in cemento, cui confluiranno i vari cavidotti di ciascuna sezione dell'impianto.

7. Ciascuna delle cabine di campo, una volta elevata la tensione in MT, sarà collegata in Entra- esci alla successiva ed infine collegate con la cabina di consegna. Da tale cabina, posta in prossimità dell'accesso all'impianto, sarà realizzato il collegamento alla cabina utente posta in prossimità della Stazione di Smistamento di TERNA SpA.

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		31 di/of 88

8. L'impianto è stato strutturato per avere una viabilità perimetrale, lungo la quale saranno predisposti l'impianto di videosorveglianza, per permettere il controllo; mentre lungo la viabilità interna di collegamento delle varie cabine di campo, saranno allocati i cavidotti interrati di collegamento delle varie sezioni di impianto.

9. La distribuzione e consegna dei vari collegamenti, di cui sarà composto l'impianto sarà realizzata sui bordi della viabilità interna, per rendere semplice l'ispezione da parte dei tecnici incaricati e per semplificare eventuali interventi di manutenzione, ove si ritenessero opportuni. Lungo la viabilità interna, oltre ai cavi di energia saranno predisposte le linee dei vari servizi, di cui sarà dotato il parco fotovoltaico. Tra questi vi la rete di collegamento della videosorveglianza, la rete telematica dei segnali per il collegamento delle varie cabine di campo e dei vari inverter, necessarie al monitoraggio e controllo in rete da remoto.

10. Il pannello fotovoltaico, del tipo monocristallino, con potenza di picco di 660 Wp e +/- 5W di tolleranza solo positiva, avente dimensioni di 2384x1303x35 mm.

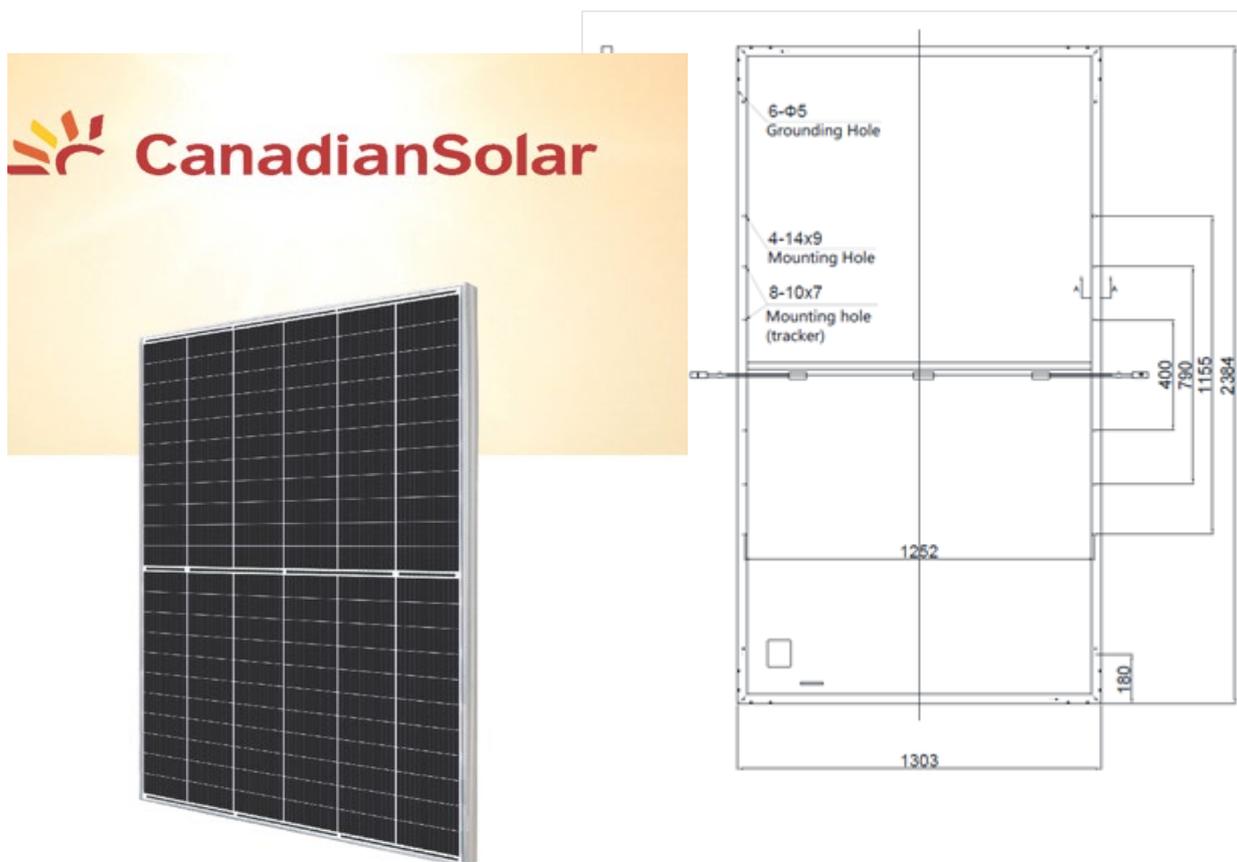


Figura 9 – Modulo fotovoltaico

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 32 di/of 88

11. L'impianto di videosorveglianza sarà realizzato utilizzando le strutture dell'impianto di illuminazione. Si avrà l'installazione di telecamere sui pali di illuminazione serviti da gruppi di continuità localizzati lungo tutto il perimetro. Le telecamere saranno posizionate ad una altezza minima di 5 m, lungo il perimetro dell'impianto, con sistema di controllo dell'impianto anche in remoto.

12. L'impianto anemometrico sarà realizzato mediante l'installazione di apparecchiature in grado di rilevare direzionalità e velocità del vento, necessari alla gestione automatica per la messa in sicurezza degli inseguitori, in caso di situazioni ambientali avverse.

13. Un sistema di allarme anti-intrusione, da posizionarsi lungo il perimetro dell'impianto, necessario a controllare movimenti anomali e scongiurare potenziali furti.

14. Occorrerà considerare anche la predisposizione di una linea di telecontrollo, per eseguire lo sgancio di parte dell'impianto in caso anomalie.

15. Il sistema di accumulo "BESS" da oltre 10 MW per due ore di autonomia, in grado di partecipare attivamente alla stabilità della rete, secondo le esigenze di Terna. Questa tipologia di impianti rappresentano le reti del futuro, stabili ed in grado di reagire in tempi rapidi alle variazioni repentine delle reti ed in grado di contribuire attivamente alle controbilanciare le variazioni di frequenza .

#### **A.1.D - MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DEL COLLEGAMENTO DELL'IMPIANTO AL PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA PRODOTTA**

I criteri e le modalità per la connessione alla Rete AT saranno conformi a quanto prescritto dalle norme richiamate nella apposita procedura del Codice di Rete di "Accesso alla Rete di Trasmissione Nazionale" nonché alle prescrizioni indicate nella STMG, rilasciata da Terna Spa per i clienti produttori dotati di generatori che entrano in parallelo continuativo con la rete elettrica.

Il parco fotovoltaico su indicazione del documento **TERNA codice pratica 202101759** nella quale è riportata la soluzione tecnica minima generale (STMG), sono indicate le modalità e costi per la realizzazione della connessione dell'impianto in oggetto alla rete di trasmissione nazionale, dove sono riportate la tipologia di realizzazione dell'elettrodotto di collegamento sia in cavo interrato che quello in aereo di collegamento, da parte del Produttore, alla Stazione Elettrica (SE) di futura realizzazione.

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 33 di/of 88

A partire dalla Cabina di Consegna del campo, sarà realizzato il cavidotto di collegamento alla Cabina utente che a sua volta sarà collegata alla futura Stazione di Smistamento di Terna, per la consegna della potenza complessiva dell'impianto di circa 19,958 MW alla tensione di 36 Kv.

## **A.1.E - DISPONIBILITA' AREE ED INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE**

### **A.1.e.1 Disponibilità delle aree**

Tutte le aree oggetto di intervento sono nella disponibilità della società con contratti preliminari di costituzione di diritto di superficie sottoscritti dai relativi proprietari ed in possesso della società titolare della richiesta di autorizzazioni.

### **A.1.e.2 Interferenze**

Gli attraversamenti di eventuali opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17, con riferimento alle prescrizioni in merito alla coesistenza tra i cavidotti MT e le condutture degli altri servizi del sottosuolo.

#### **A) Interferenza del cavidotto lungo il tracciato tra il campo e la sottostazione Terna**

Le interferenze del cavidotto con vincoli paesaggistici sono superate tramite l'utilizzo di T.O.C. come si evince dalla seguente carta delle interferenze.



		<p>CODE Bolettieri</p>
		<p>PAGE 35 di/of 88</p>

La tecnica di Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) è una tecnologia di perforazione con controllo attivo della traiettoria.

In altri termini attraverso l'uso combinato di un sistema di guida e di utensili fondo foro direzionabili è possibile realizzare fori nel sottosuolo guidando la perforazione secondo percorsi prestabiliti contenenti anche curve plano-altimetriche.

Nell'interramento di tubazioni interrate, la principale caratteristica della T.O.C. è quella di ridurre drasticamente gli scavi a cielo aperto, permettendo di realizzare intere linee semplicemente incrociando in opportuni punti o vertici una serie di tronchi.

Mediante la tecnica T.O.C. l'interramento di ciascun tronco di tubazione viene realizzato seguendo tre fasi caratteristiche:

- **perforazione pilota** (pilot bore); in questa fase seguendo una traiettoria prestabilita che può anche contenere curve plano-altimetriche, si realizza una perforazione in genere di piccolo diametro (4"- 8" ovvero 100-200 mm);
- **alesatura** (backreaming); terminata la perforazione pilota si disconnettono gli utensili di perforazione e si monta un allargatore di foro detto back-reamer o alesatore, che viene tirato a ritroso nel foro pilota; se il foro finale è di grande diametro i passaggi di alesatura sono più d'uno, con aumento progressivo del diametro dell'alesatore, in funzione delle caratteristiche del terreno e dell'impianto;
- **tiro** (pullback); terminata l'alesatura si procede al tiro della tubazione da installare entro il foro così allargato. Se la tubazione è di piccolo diametro (non superiore a 10" ÷ 12" ovvero 250÷300 mm), la lunghezza di tiro contenuta (entro i 100 m), ed il terreno favorevole, alesatura e tiro possono essere condotti in un'unica fase.

Prima dell'esecuzione del foro pilota e comunque dopo aver eseguito indagine atta ad individuare la presenza di eventuali sottoservizi presenti nell'area di intervento, si vanno a realizzare apposite buche di varo.

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 36 di/of 88

### **1.1.1 Buche di varo**

Le buche di varo, vengono realizzate per permettere il posizionamento della macchina perforatrice. Tali buche, che avranno dimensioni di 2,00 x 1,50 mt per una profondità che può variare dai 2,00 mt ai 1,50 mt, verranno eseguite ad intervalli regolari lungo il tracciato (il passo tra le buche dipende dalle condizioni del terreno) e/o agli estremi dell'ostacolo da superare;

### **1.1.2 Esecuzione del foro pilota**

Questa è la più delicata delle fasi di lavoro. La trivellazione avviene mediante l'inserimento nel terreno di una serie di aste la prima delle quali collegata ad una testa orientabile che permette di essere guidata. La possibilità di guida, durante la perforazione, avviene grazie alla presenza di una sonda radio montata sulla testa di perforazione, che emettendo delle onde radio, fa sì che istante per istante, possa essere rilevata millimetricamente la sua posizione e quindi eventualmente corretta secondo il percorso da eseguire.

L'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asporta il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro, fino alla buca di partenza sottoforma di fango. Il sistema di perforazione ad espulsione di fanghi sopra descritto non è impiegabile per la trivellazione in materiali molto compatti e in tutti i tipi di roccia. In tali circostanze si impiegano sistemi di trivellazione a roto-percussione che consistono nell'impiego di speciali martelli pneumatici a fondo foro direzionabili, alimentati da aria compressa additivata da schiume fluide (biodegradabili). Tale sistema non garantisce però un preciso direzionamento. Estremamente più efficace e precisa è invece la perforazione idromeccanica con "mud-motor", ottenuta per mezzo di uno speciale motore a turbina, azionata da una circolazione forzata di fanghi a cui è collegato un utensile che, taglia meccanicamente e con facilità le rocce. Il controllo della testa di trivellazione, generalmente avviene ad onde radio o via cavo per mezzo di una speciale sonda che alloggiata all'interno della testa ed in grado di fornire in ogni istante:

- *Profondità;*

		<p>CODE Bolettieri</p>
		<p>PAGE 37 di/of 88</p>

- *Inclinazione;*
- *Direzione sul piano orizzontale.*

A tale scopo, esiste una vasta gamma di strumenti disponibili per qualsiasi tipo di intervento più o meno precisi a seconda delle necessità.

### **1.1.3 Alesatura del foro**

Una volta realizzato il foro pilota, indipendentemente dal metodo impiegato, la testa di trivellazione viene sostituita con particolari alesatori che vengono trascinati a ritroso all'interno del foro, che ruotando grazie al moto trasmesso dalle aste esercitano un'azione fresante e quindi allargante sul foro sempre coadiuvati dai getti di fango per l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro (generalmente il diametro dell'alesatura deve essere del 20-30% più grande del tubo da posare).

### **1.1.4 Tiro e posa della tubazione**

Terminata la fase di alesatura, viene agganciato il tubo camicia o il fascio di tubi dietro l'alesatore stesso per mezzo di un giunto rotante ad evitare che il moto di rotazione sia trasmesso al tubo stesso e viene trainato a ritroso fino al punto di partenza.

In terreni morbidi e/o incoerenti, questa fase avviene contemporaneamente a quella di “alesaggio”.

	 SERVIZI DI INGEGNERIA	CODE
		Bolettieri
		PAGE
		38 di/of 88

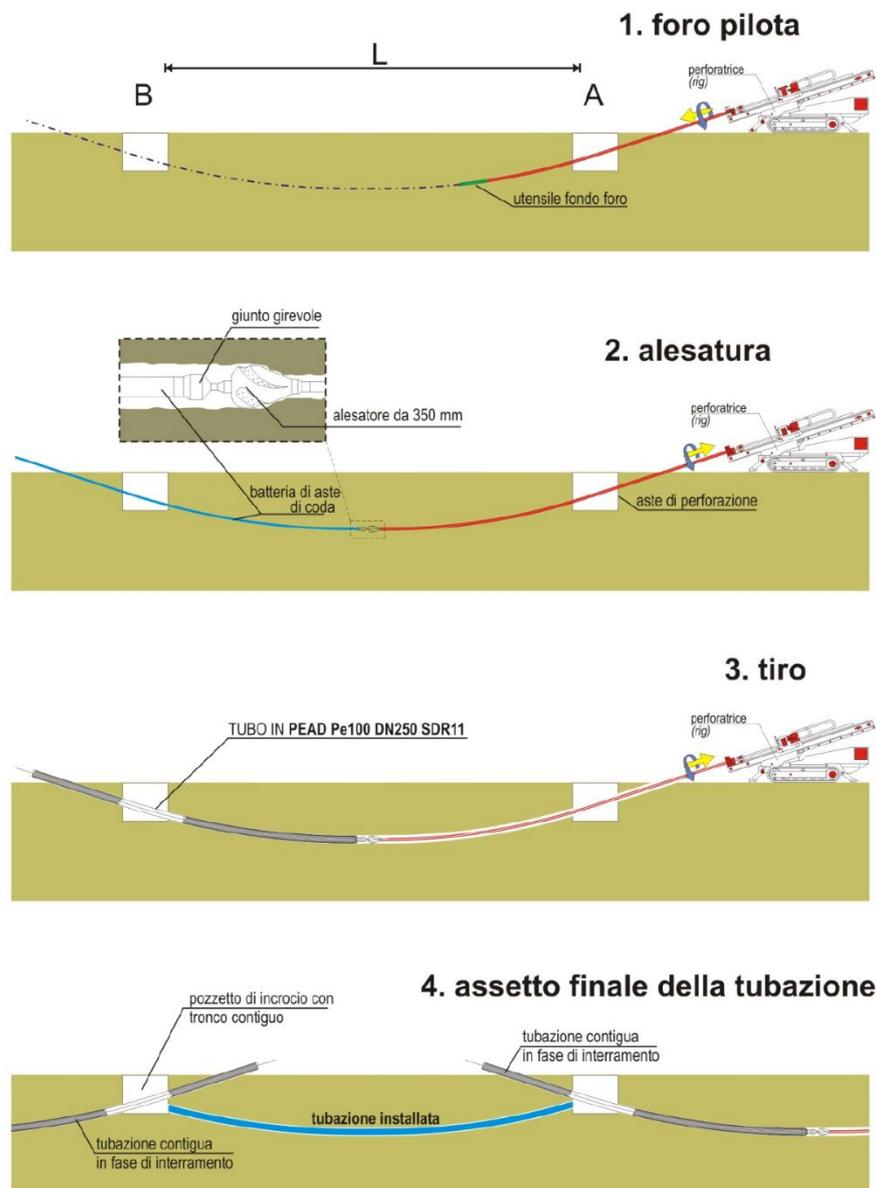


Fig. 12 – Schematizzazione delle fasi della TOC

Per quanto riguarda le interferenze con altri sottoservizi, nella determinazione delle varie soluzioni da realizzare, da concertare con gli Enti Gestori, si farà riferimento principalmente alla Norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo.

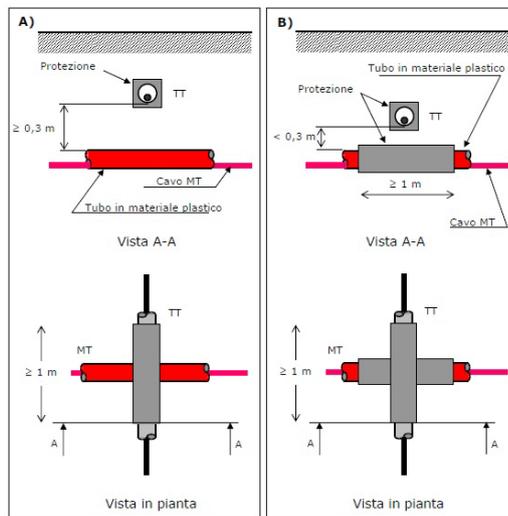


Fig. 13 – schemi di intersezioni

In particolare le Norme CEI 11-17 precisano quelle che devono essere le distanze minime da mantenere tra i cavidotti MT e le linee di telecomunicazione, le tubazioni metalliche in genere e i serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili.

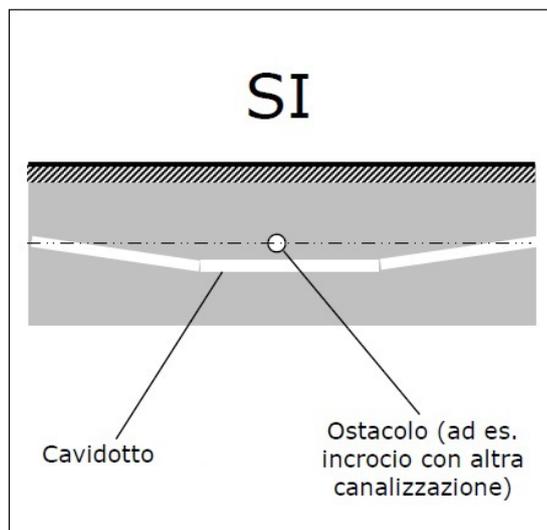


Fig. 14 – segnalazione ostacolo

Per la risoluzione di interferenze con sottoservizi di cui non esistono specifiche normative, si farà riferimento alle norme di buona tecnica e ad accordi specifici con gli Enti Gestori.

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 40 di/of 88

Si procederà ad indicare il tragitto dell'elettrodotta interrato, con profondità di possa del cavo superiore a 1,50 m, con apposita cartellonistica.

#### **A.1.F - SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE (GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE, IDROLOGICO IDRAULICHE, SISMA, ECC)**

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati delle indagini effettuate nell'ambito della Relazione Geologica, riportata integralmente nell'Elaborato A.2.

Le indagini condotte portano ad affermare l'idoneità del sito in riferimento a tutti quelli che sono gli indicatori geoambientali più importanti.

L'esame delle caratteristiche sopra descritte, permette di esprimere una serie di considerazioni sui terreni di sedime interessati dalla costruzione dei pannelli fotovoltaici in modo da valutare il loro comportamento in relazione con le strutture di fondazione e alle condizioni geologica, geomorfologica ed idrogeologica dei terreni di sedime.

L'acquisizione dei dati tiene conto della vigente normativa tecnica, quale: il D.M. 11.03.1988, la L.R. n.38 del 06/08/1997, la L.R. 9/2011 sulla caratterizzazione sismica dei terreni e il D.M. 17 gennaio 2018 (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni), inoltre, rispetta le norme dell'Autorità di Bacino della Basilicata riguardanti le Aree a Rischio Idrogeologico.

L'area di interesse del parco fotovoltaico in progetto ricade nella valle del Torrente Bilioso, ed interessa il versante sinistro della valle fino a raggiungere i depositi alluvionali recenti ed attuali dell'alveo. L'indagine geognostica completa è consistita in rilievi geologici e geomorfologici di superficie, in indagini geognostiche in sito eseguite e consultate e nella verifica della pericolosità geologica, geomorfologica ed idrogeologica dell'area. I parametri fisico meccanici dei terreni interessati dalle strutture in progetto sono stati ottenuti dalle indagini dirette ed indirette eseguite nell'area come da indagini geognostiche sopra menzionate, quali:

- n. 6 Standard Penetration Test (SPT) con Penetrometro Medio;
- n. 1 stendimenti sismici a rifrazione con tecnica MASW;

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 41 di/of 88

- n. 1 stendimenti sismici a rifrazione eseguiti in Onde P e Sh;

L'ubicazione di tutte le indagini eseguite è riportata nell'Allegato A.12.a.7. "Planimetria Ubicazione Indagini Geognostiche", mentre, l'intero lavoro si compone dei seguenti elaborati descrittivi e cartografici:

A.2 - Relazione Geologica

A.2.b – Sovrapposizione del Progetto con le aree vincolate dall'AdB      Scala 1:2.000

A.12.7 - Carta Ubicazione Indagini Geognostiche      Scala 1:2.000

A.12.a.8 - Carta Geolitologica      Scala 1:2.000

A.12.a.9 – Carta Geomorfologica      Scala 1:2.000

A.12.a.10 - Carta Idrogeologica      Scala 1:2.000

A.12.a.11 – Profili Geologici      Scala 1:2.000 /1.000

A.12.a.11.a – Carta della Microzonazione Sismica      Scala 1:2.000

A.12.a.11 – Carta di Sintesi Finale della Criticità e Pericolosità Geologica e Geomorfologica Scala 1:2.000.

Nell'allegato A.12.a.9 – Carta Geomorfologica, sono indicati le aree soggette ad erosione sia superficiale che profonda oltre a altre indicazioni delle forme geomorfologiche.

### **A.1.G - PRIMI ELEMENTI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO**

La presente sezione è stata sviluppata per analizzare in maniera preliminare e sintetica i possibili rischi, in seguito ad un'analisi dettagliata dei quali verrà redatto il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) che individuerà in maniera dettagliata tutti i rischi, con le relative valutazioni, le misure di prevenzione ed i relativi dispositivi di protezione collettivi ed individuali da utilizzare.

In questa sede interessano principalmente i rischi generali legate alla tipologia di lavorazione. Mentre per le più probabili misure di prevenzione ed i relativi dispositivi di protezione collettivi ed individuali, si farà solo qualche cenno generale.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, ai sensi della normativa vigente, il PSC conterrà:

		CODE Bolettieri
		PAGE 42 di/of 88

### **In riferimento all'area di cantiere:**

- caratteristiche dell'area di cantiere, con particolare attenzione alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee;
- presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, con particolare attenzione:
  - ai lavori stradali al fine di garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori impiegati nei confronti dei rischi derivanti dal traffico circostante;
  - ai rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante.

### **In riferimento all'organizzazione del cantiere**

- le modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
- i servizi igienico-assistenziali;
- la viabilità principale di cantiere;
- gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, energia di qualsiasi tipo;
- gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102;
- le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, comma 1, lettera c);
- le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
- la dislocazione degli impianti di cantiere;
- la dislocazione delle zone di carico e scarico;
- le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
- le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

In riferimento alle lavorazioni, le stesse saranno suddivise in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiederà, in sotto-fasi di lavoro.

Inoltre sarà effettuata un'analisi dei rischi aggiuntivi, rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi, connessi in particolare ai seguenti elementi:

		<p>CODE Bolettieri</p>
		<p>PAGE 43 di/of 88</p>

- *al rischio di **investimento da veicoli** circolanti nell'area di cantiere;*
- *al rischio di **seppellimento** da adottare negli scavi;*
- *al rischio di **caduta dall'alto**;*
- *ai rischi di **incendio o esplosione** connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere;*
- *ai rischi derivanti da **sbalzi eccessivi di temperatura**;*
- *al rischio di **elettrocuzione**;*
- *al rischio **rumore**.*

Per ogni elemento dell'analisi il PSC conterrà sia le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro sia le misure di coordinamento atte a realizzare quanto previsto nello stesso PSC.

Per quanto concerne la terminologia e le definizioni ricorrenti si rimanda al D.Lgs. n. 81/08.

Tali strade risultano idonee per il passaggio dei mezzi di cantiere e di servizio da e per l'impianto.

Gli interventi di progetto, analizzando le diverse categorie di lavoro, per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, consistono nel:

- livellamento e sistemazione del terreno mediante eliminazione di pietrame sparso, da eseguirsi con mezzi meccanici tipo escavatore, terna, ruspa;
- formazione di percorso carrabile di ispezione lungo il perimetro del fondo con spianamento e livellamento del terreno con misto di cava da eseguirsi con mezzi meccanici tipo escavatore, a sua volta servito da camion per il carico e scarico del materiale utilizzato e/o rimosso;
- realizzazione di una recinzione dell'intero fondo lungo il perimetro, con paletti in ferro e rete metallica, completa di n°1 cancello di ingresso con stessa tipologia della recinzione;
- realizzazione di impianto antintrusione dell'intero impianto;
- realizzazione impianto anemometrico sull'intero impianto per la misurazione della

		<p>CODE Bolettieri</p>
		<p>PAGE 44 di/of 88</p>

velocità del vento, necessario alla gestione degli impianti ad inseguimento “tracker”;

- costruzione dell’impianto fotovoltaico costituito da struttura metallica “tracker” con sistema battipalo, previo scavo per l’interramento dei cavi elettrici per media e bassa tensione di collegamento alle cabine di trasformazione ed alla cabina d’impianto, previste in struttura prefabbricata di c.a. monoblocco;
- assemblaggio, sulle predette strutture metalliche portanti preinstallate, di pannelli fotovoltaici, compreso il relativo cablaggio;
- a completamento dell’opera, smobilitazione cantiere e sistemazione del terreno a verde con piantumazione di essenza vegetali tipiche dei luoghi, previa realizzazione di apposite buche nel terreno e riempimento delle stesse con terreno vegetale.

Mentre gli interventi previsti per l’esecuzione del cavidotto interrato MT per il collegamento della cabina d’impianto alla stazione d’utenza, analizzando le diverse categorie di lavoro, sono riepilogate in seguito. In relazione alla lunghezza del collegamento la realizzazione dell’opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio.

In linea di principio le operazioni si articoleranno secondo le seguenti fasi:

- *realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;*
- *apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;*
- *posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;*
- *ricopertura della linea e ripristini.*

In casi particolari e comunque dove si renderà necessario, in corrispondenza di attraversamenti, si potrà procedere anche con modalità diverse da quelle su esposte.

Contestualmente alle altre opere di collegamento e posa dei cavi, sarà realizzata nell’area di costruzione della Cabina di Consegna/raccolta dell’Impianto FV, lungo il tracciato tra la Stazione Utente del Produttore ed il punto di consegna.

		<p>CODE Bolettieri</p>
		<p>PAGE 45 di/of 88</p>

Per quanto riguarda il campo fotovoltaico, saranno realizzate nelle cabine di campo la trasformazione della tensione da BT in MT.

Nel Campo FV sarà ubicata la cabina di consegna/raccolta dell'impianto, in cui confluiranno tutte le cabine di campo, all'interno della cabina di consegna/raccolta saranno ubicati i quadri di arrivo, sezionamento e parallelo. Le dimensioni di tale cabina di dimensioni 2x(7 x 2.5 x 3 m), conterrà i quadri MT di sezionamento, di parallelo e di partenza della linea e le apparecchiature per il controllo e monitoraggio del parco fotovoltaico, da questa verrà realizzato un unico cavidotto di collegamento alla cabina utente, mediante linea interrata alla tensione di 36 kV, in prossimità della Stazione di Terna.

Per l'accesso al campo sarà realizzato un cancello del tipo carrabile ed un cancello pedonale, per l'accesso al solo personale specializzato ed abilitato. Lungo le strade interne al campo saranno realizzati i cavidotti di collegamento degli impianti, che seguiranno il tracciato delle strade, in modo da permettere un facile e continuo monitoraggio e controllo.

Per la realizzazione della cabina di consegna del Produttore le fasi di lavoro si articoleranno secondo il seguente ordine:

- *Preparazione dell'area (recinzione cantiere, rilievi, pulizia terreno);*
- *Realizzazione degli scavi di livellamento;*
- *Esecuzione delle fondazioni delle cabine;*
- *Realizzazione delle strade interne e dei canali delle acque superficiali;*
- *Realizzazione dell'impianto di terra;*
- *Montaggi elettrici (quadri elettrici, cavi BT, cavi MT, terminali MT, etc.);*
- *Posizionamento e montaggio trasformatori (incluso castelletto e cavi MT ed AT);*
- *Montaggio delle apparecchiature AT;*
- *Montaggio pali e proiettori, posa collegamenti ausiliari;*

		<p>CODE Bolettieri</p>
		<p>PAGE 46 di/of 88</p>

- *Collaudi interruttore AT, trasformatore, montante AT e verifica e settaggio protezioni.*

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo di tutte le opere.

Il cantiere principale dell'impianto e quello per la realizzazione della stazione d'utenza dovranno essere dotati di locali per i servizi igienici assistenziali di cantiere (del tipo chimico) dimensionati in modo da risultare consoni al numero medio di operatori presumibilmente presenti in cantiere e con caratteristiche rispondenti all'allegato XIII del D.Lgs. 81/08. Il numero dei servizi non potrà essere in ogni caso inferiore ad 1 ogni 10 lavoratori occupati per turno.

Sulla base delle attività suddette dovranno essere analizzati e valutati i rischi e quindi, sulla base delle dettagliate valutazioni che saranno svolte durante la predisposizione del piano di sicurezza e coordinamento (PSC) saranno proposte procedure, apprestamenti e attrezzature per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, oltre che stimati i relativi costi.

Il PSC proporrà altresì le misure di prevenzione dei rischi risultanti dall'eventuale presenza, simultanea o successiva, di varie imprese e di lavoratori autonomi, nonché dall'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva

#### **A.1.H - RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE**

Le attività di cantiere necessarie alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono modeste e di portata limitata, tanto più in un sito più o meno pianeggiante e facilmente accessibile quale quello del progetto oggetto del presente studio.

Gli interventi previsti comprendono, in particolare:

- *la preparazione del terreno, con modesti livellamenti limitati alla fascia ove si prevede di realizzare la viabilità di servizio;*
- *l'effettuazione degli scavi per la posa dei collegamenti elettrici delle dorsali di campo e dei servizi ausiliari, per la posa della linea MT e del cavidotto MT di collegamento*

		CODE Bolettieri
		PAGE 47 di/of 88

*alla RTN;*

- *la realizzazione degli scavi previsti per la posa in opera del materiale di sottofondo e della fondazione a vasca delle cabine elettriche;*
- *la realizzazione degli scavi previsti per la realizzazione delle cabina di raccolta e della cabina di consegna, comprensivi dei locali servizi e del locale uffici;*
- *l'effettuazione degli scavi necessari a posare in opera i sostegni dei cancelli di accesso all'impianto e dei pali di sostegno del sistema d'illuminazione e di video controllo;*
- *il trasporto in sito del materiale elettrico ed edile;*
- *l'installazione dei diversi manufatti (strutture di sostegno, tracker dei moduli fotovoltaici, quadri elettrici, cabine elettriche, recinzione e cancello, pali di illuminazione, linee elettriche);*
- *la costruzione, in opera, della cabina elettrica di ricezione e la cabina di consegna;*
- *la raccolta del materiale di rifiuto, eventualmente presente, per il relativo conferimento differenziato ai centri di recupero o di smaltimento definitivo.*

Per quanto riguarda la viabilità perimetrale ed interna del campo fotovoltaico seguirà l'andamento morfologico dello stato di fatto, salvo lievi livellamenti.

Per il **Campo Fotovoltaico**, le strade interne hanno uno sviluppo di circa 1.300 m.

Pertanto l'impianto Fotovoltaico di progetto ha una viabilità complessiva di circa 1300 m, pari ad una superficie di circa 3900 mq pari a circa il 4 % dell'area di asservimento, mentre per le cabine elettriche sono previsti scavi di circa 394 mq, pari a 0,04% della superficie complessiva.

La parte prevalente degli interventi in oggetto riguardano la rete di viabilità che garantisce il mantenimento di adeguate condizioni di permeabilità (le superfici stradali non saranno asfaltate). Le superfici interessate dalla realizzazione di platee impermeabilizzate sono dunque solamente quelle necessarie alla fondazione delle cabine, che si estendono sul 0.05% dell'intera area dell'impianto.

I mezzi necessari alle attività descritte sono limitati ad una semplice scavatrice a pala e/o

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 48 di/of 88

a benna, oltre che agli autocarri necessari al trasporto in situ dei materiali e dei prefabbricati ed ai mezzi necessari per la movimentazione del materiale trasportato (bracci gru montati su autocarri e/o muletti).

Al termine della fase di cantiere saranno raccolti tutti gli imballaggi dei materiali utilizzati, applicando criteri di separazione tipologica delle merci, in modo da garantire il corretto recupero o smaltimento in idonei impianti.

La realizzazione della sottostazione di utenza MT/AT, comporta operazioni di movimento terra, di modesta entità e connesse alla messa in opera delle fondazioni della cabina e dei basamenti di sostegno delle diverse apparecchiature elettriche esterne; in tale caso, le terre in eccedenza potranno essere in parte distribuite sull'area, senza modificarne le caratteristiche morfologiche, ed in parte conferite in opportune discariche di inerti od eventualmente utilizzate per interventi di riempimento. Gli altri interventi previsti riguardano la posa delle fondazioni, la realizzazione del fabbricato e l'installazione degli impianti elettrici; in tale caso si utilizzeranno, in particolare, betoniere, rullatrici, escavatrici a pala o benna, autogru.

Nel complesso, gli effetti ipotizzabili a fronte delle attività previste per la realizzazione dell'impianto sono riconducibili alle emissioni atmosferiche (inquinanti gassosi e polveri) e sonore derivanti dal funzionamento delle macchine e delle attrezzature da cantiere (scavi, infissioni di pali, ecc.) e dal traffico dei mezzi da trasporto impegnati. Tutti i mezzi impegnati saranno ovviamente omologati secondo la vigente normativa di settore; la modesta rilevanza delle operazioni previste consente comunque di prevederne una limitata estensione temporale, così come i volumi di scavo stimati a valori tali da consentire una distribuzione in situ, consente di ridurre al minimo le previsioni relative al traffico di mezzi di trasporto su terra. Non si ritiene dunque in prima ipotesi necessario, considerata anche l'assenza di recettori sensibili, l'adozione di particolari misure di contenimento dell'inquinamento acustico ed atmosferico in fase di cantiere. Quanto ad eventuali effetti di inquinamento del suolo, questi possono essere considerati irrilevanti, in relazione sia alla tipologia progettuale scelta per le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici che all'impiego di trasformatori in resina.

La durata del cantiere può essere indicativamente stimata in un intervallo compreso fra 8

		CODE Bolettieri
		PAGE 49 di/of 88

e 12 mesi, in funzione delle squadre di lavoro impegnate. Non si prevede l'occupazione di aree esterne a quella dell'impianto.

Al termine della vita utile dei moduli si può optare per il mantenimento in funzione dell'impianto, sostituendo gli stessi moduli e le parti elettriche, ovvero per la sua dismissione.

In quest'ultimo caso si dovrà organizzare un cantiere per lo smantellamento dell'impianto e la conseguente rimessa in pristino del sito di progetto. Gli interventi previsti sono i seguenti:

- *rimozione dei moduli fotovoltaici, in tutte le componenti;*
- *smontaggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, tracker;*
- *rimozione delle cabine elettriche con tutti gli apparati elettrici, unitamente alle relative fondazioni;*
- *smantellamento della cabina di ricezione e della relativa fondazione e disassemblaggio, per il trasporto, di tutte le parti elettriche;*
- *recupero dei cavi elettrici e delle relative canaline;*
- *rimozione del locale ad uso ufficio e smantellamento della relativa fondazione;*
- *rimozione della recinzione;*
- *rimozione del cancello d'ingresso, con i relativi plinti;*
- *smantellamento dei pali di illuminazione, con rimozione degli associati plinti di fondazione e dei pozzetti;*
- *asporto del sottofondo di inerti della viabilità di servizio.*

Per quanto riguarda i materiali di risulta, si prevede in particolare la differenziazione ed il recupero di quelli costituenti le varie parti dei moduli fotovoltaici e dei cavi elettrici, quali il vetro, i metalli, il silicio e le plastiche.

Le modalità di intervento e smaltimento, indicativamente, sono quelle di seguito richiamate:

		CODE Bolettieri
		PAGE 50 di/of 88

- *per la viabilità, si prevede la rimozione dello strato di misto di cava, che potrà essere utilizzato come sottofondo in altri cantieri;*
- *per le fondazioni ed in generale per i materiali edili in calcestruzzo, a seguito della loro rimozione ed anche eventuale frantumazione o triturazione, si potrà conferire i detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti, sempre come sottofondi stradali o per interventi di riempimento e livellamento;*
- *per le opere metalliche (recinzione, strutture di sostegno dei moduli), dopo lo smantellamento e la differenziazione (acciaio, ferro, alluminio), si provvederà al conferimento in centri attrezzati per il riciclaggio di tali materiali;*
- *per le cabine elettriche, rimosse e caricate su camion, si provvederà a smontarle in opportuni centri, con recupero dei differenti materiali;*
- *per i cavi elettrici, si provvederà a separare il rame, sfilandolo dalle guaine, in modo da recuperarlo, e viceversa si smaltiranno separatamente i rivestimenti in mescole di gomme e plastiche;*
- *per gli inverter ed i trasformatori si prevede il ritiro e smaltimento da parte degli stessi produttori;*
- *per i moduli fotovoltaici, si prevedere uno smaltimento differenziato come rifiuto elettrico-elettronico (direttiva 2002/96/EC), da parte dello stesso produttore, con un recupero dei metalli pregiati (alluminio e silicio) e del vetro che, insieme, costituiscono la quasi totalità dei pannelli.*

Nel complesso, gli effetti ipotizzabili a fronte delle attività previste per la dismissione dell'impianto sono riconducibili alle emissioni atmosferiche e sonore derivanti dal funzionamento delle macchine operatrici, che saranno ovviamente omologate secondo la normativa di settore il traffico di macchine operatrici e da cantiere risulta comunque contenuto, addirittura inferiore a quello già modesto - previsto nella fase di installazione dell'impianto fotovoltaico e per una durata decisamente inferiore, indicativamente pari a 4-6 mesi, prevedendo più squadre di lavoro. Non si prevede l'occupazione di aree esterne a quella dell'impianto.

La realizzazione dell'impianto sarà divisa in varie fasi.

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 51 di/of 88

Ogni fase potrà prevedere il noleggio di uno o più macchinari (muletti, escavatrici, gru per la posa delle cabine prefabbricate, ecc.)

Nessuna nuova viabilità esterna sarà realizzata essendo l'area già servita da infrastrutture viarie, benché le strade adiacenti all'impianto dovranno essere adeguate per consentire il transito di mezzi idonei ad effettuare sia il montaggio che la manutenzione dell'impianto. Le restanti aree del lotto (aree tra le stringhe e sotto le strutture di supporto) saranno piantumate con erba.

### **A.1.h.1 Livellamenti**

I profili in generale del terreno del campo fotovoltaico, non saranno comunque modificati, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

Sarà necessario un leggero livellamento di alcune aree per facilitare il montaggio dei tracker e delle altre strutture componenti il campo fotovoltaico. Le strade interne al campo fotovoltaico seguiranno l'andamento morfologico dello stato di fatto, così come i canali di scorrimento delle acque superficiali, come riportato negli elaborati di progetto.

L'adozione della soluzione a palo infisso con battipalo senza alcun tipo di fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa del locale cabina d'impianto e dei locali cabina di trasformazione BT/MT, per la posa di strutture prefabbricate che hanno anche la funzione di fondazione.

La posa delle canalette porta cavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		52 di/of 88

### A.1.h.2 Scolo delle acque superficiali e viabilità interna

Nel progetto è stato previsto un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane verso i canali naturali esistenti. Tale sistema avrà il solo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti.

Tutti i canali di scolo delle acque superficiali verranno realizzati tutti in terra battuta, solo in presenza degli attraversamenti delle strade interne verranno realizzati idonei tombini scotolari tale da facilitare l'attraversamento degli stessi.

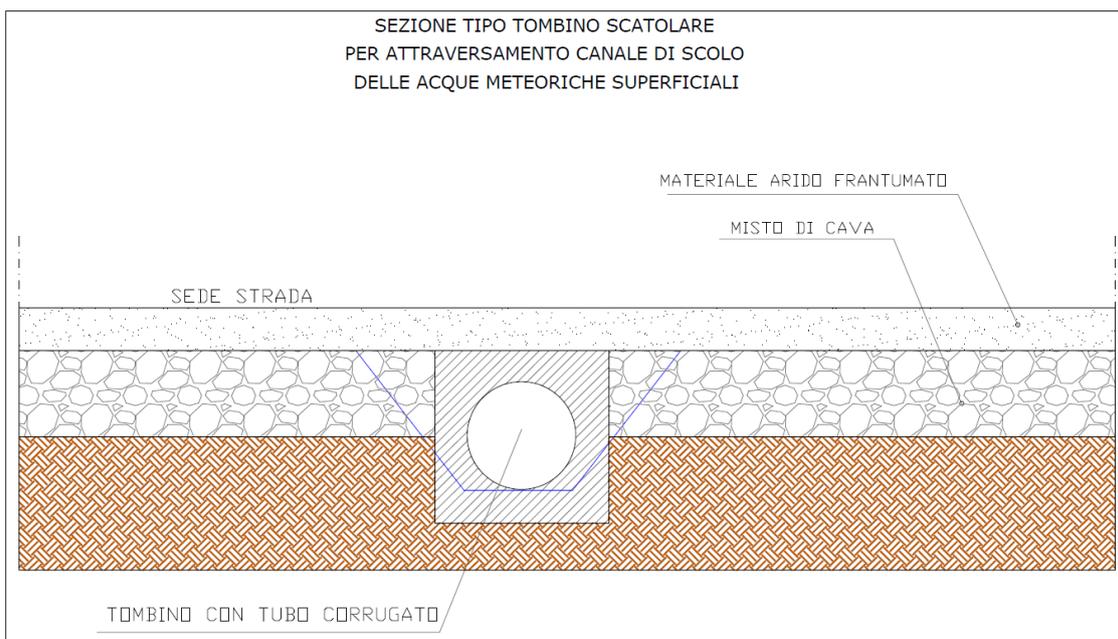


Fig. 15 Sezione tipo canale di scolo acque meteoriche superficiali

Per i canali di scolo superficiali interni al campo fotovoltaico, sarà prevista la manutenzione periodica e la pulizia da erba, in modo da permettere lo scorrimento delle acque pluviali e ridurre al minimo la erosione superficiale.

Stesso discorso sarà adottato per i tombini di scolo, per i quali si adotterà una maggiore periodicità nelle attività di manutenzione ordinaria.

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		53 di/of 88

I canali di scolo delle acque superficiali sono stati ubicati tra le file dei tracker tale da facilitare la manutenzione periodica degli stessi per consentire il libero scolo delle acque superficiali.

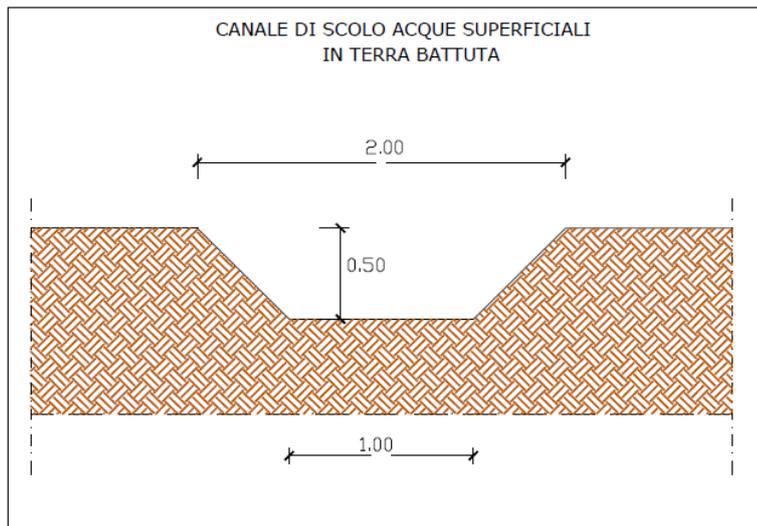


Figura 16 canale di scolo in terra battuta

Tutte le strade interne al campo fotovoltaico e la strada esterna lungo tutto il perimetro, seguiranno l'andamento morfologico dello stato di fatto, così come i canali di scorrimento delle acque superficiali, come riportato negli elaborati di progetto.

La strada esterna lungo il perimetro del campo fotovoltaico ha la funzione di poter accedere lungo la parte esterna della recinzione per la manutenzione periodica della recinzione, detta strada rimarrà in terra battuta. Le strade interne al campo fotovoltaico verranno realizzate con misto di cava ed inerte frantumato, come riportato negli elaborati di progetto.

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		54 di/of 88

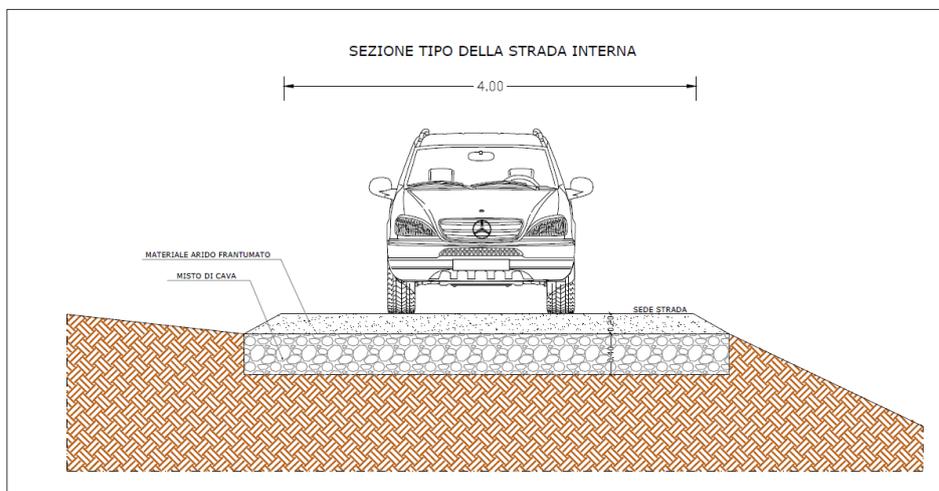


Figura 17 sezione tipo strada interna

La viabilità di servizio interna all'area dell'impianto comprende la pista che si sviluppa lungo tutto il lato interno del perimetro recintato e i tratti di connessione trasversale. Tale viabilità, a partire dal cancello d'ingresso, seguendo diversi possibili percorsi, consente di raggiungere tutte le cabine elettriche presenti nel campo. La viabilità interna, allo stesso tempo, è funzionale a garantire il controllo della rete di recinzione e delle linee ausiliarie di illuminazione e videosorveglianza ed anche a rendere facilmente accessibili le linee MT ed il tratto interno del cavidotto MT per la connessione alla Rete. Le strade saranno realizzate asportando uno strato superficiale di terreno, per una profondità massima di 30 cm, livellando poi lo stesso e ricoprendolo con uno strato di ghiaia di cava o di fiume (o meglio, qualora fosse possibile, di inerti di recupero con idonee caratteristiche), in modo da riallinearsi al profilo del piano di campagna, per poi aggiungere uno strato, dello spessore di 20 cm, di misto granulometrico stabilizzato, al fine di ottenere una leggera sopraelevazione. La larghezza della pista è pari a 4,00 m, a cui aggiungere 30 cm per lato relativi al profilo di raccordo con il piano campagna, per una sezione complessiva di circa 4,60 m.

In corrispondenza delle cabine di campo e del locale ufficio presso la cabina di consegna/raccolta, saranno realizzate, adottando la stessa soluzione, delle piccole aree di raccordo con la stessa viabilità. L'area coinvolta dalla realizzazione della viabilità interna, considerando la fascia occupata per una larghezza di 4,60 m, la superficie complessiva a

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 55 di/of 88

strade è pari a circa al 4.70% dell'intera area inclusa nel perimetro recintato dell'impianto fotovoltaico.

Per la realizzazione della viabilità interna si utilizzeranno una escavatrice a pala per la preparazione del terreno e la sistemazione della ghiaia, quest'ultima trasportata con semplici camion. Il volume di terra movimentato a seguito degli sbancamenti superficiali necessari per depositare il materiale di sottofondo delle piste verrà distribuito lateralmente la strada e in aree limitrofe leggermente depresse, questa soluzione non determinerebbe modifiche del profilo del terreno. Per raggiungere il sito dell'impianto non è necessario realizzare una nuova viabilità dato che possono essere utilizzate le strade esistenti.

**A.1.h.3 Mitigazione del campo fotovoltaico, fasce di rispetto dalle strade adiacenti, recinzioni, mitigazione della cabina di consegna.**

**Mitigazione del campo fotovoltaico**

La finalità principale del progetto di mascheramento dell'impianto fotovoltaico è quella di inserire con il minore impatto possibile l'impianto fotovoltaico nel paesaggio circostante.

Nei vari interventi di mitigazione dell'impianto fotovoltaico è stato considerato anche il mascheramento della Cabina di Consegna/Raccolta essendo ubicata in prossimità della strada di accesso.

Nel progetto è stato affrontato il problema di visibilità dell'impianto fotovoltaico da strade provinciali e strade comunali limitrofe all'area interessata, essendo gli unici punti in cui è visibile l'impianto.

Per ridurre la visibilità dell'impianto fotovoltaico dalle strade comunali e dalle stradi provinciali verrà realizzata una fascia di rispetto con la piantumazione di filari di specie arboree di piante di, mandorle, Ulivi ecc.

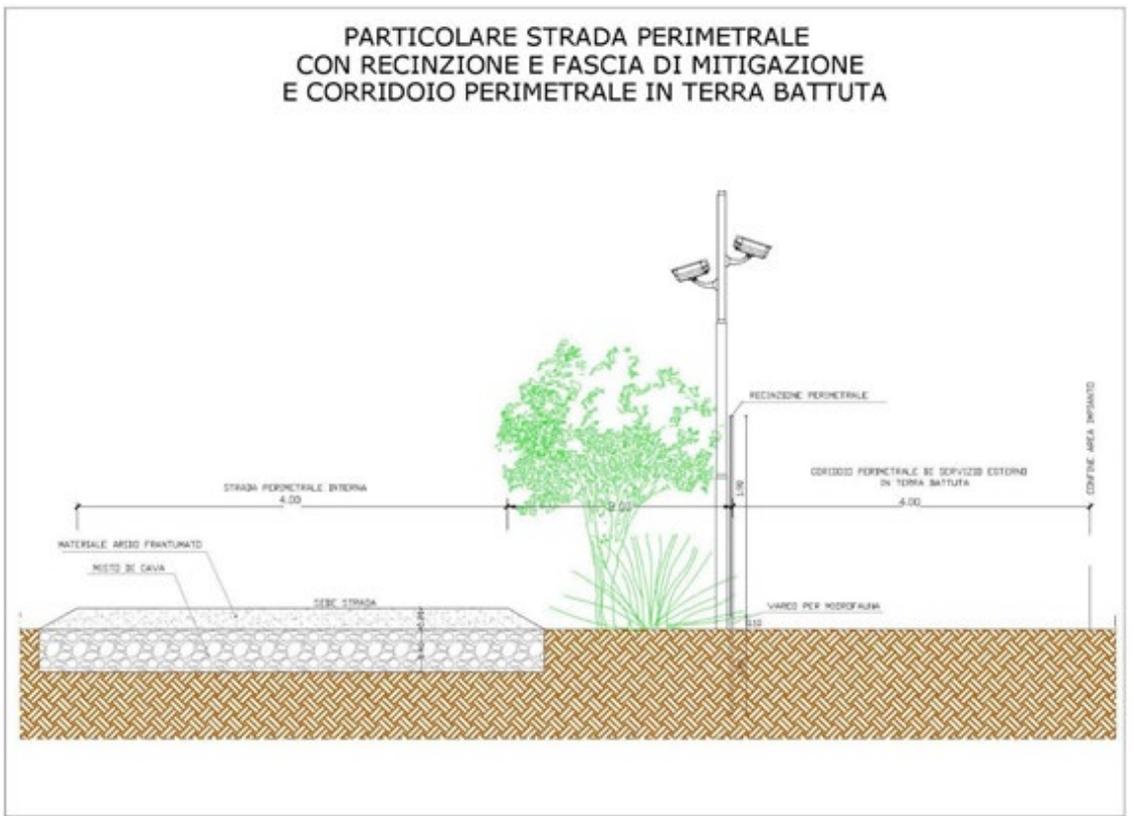
		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		56 di/of 88



*Figura 18 – Opere di mitigazione della recinzione*

Invece per quanto riguarda i lati dell'impianto fotovoltaico non visibili da strade, si procederà alla realizzazione di una fascia lungo la recinzione, in cui la disposizione delle essenze arboree verrà effettuata nel modo più naturale possibile, tale da mascherare l'impianto fotovoltaico. Lo scopo sarà quello di ricreare per quanto possibile la composizione di siepi o di forme di vegetazione spontanee presenti nelle aree adiacenti all'impianto.

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		57 di/of 88



*Figura 19 – Opere di mitigazione della recinzione*

### Fascia di rispetto dalle strade

Come detto sopra, per ridurre la visibilità dell'impianto fotovoltaico l'area dell'impianto, pur trattandosi di strade a bassissimo traffico veicolare, verrà realizzata una fascia di rispetto alberata con la piantumazione di specie arboree ecc.

Con la realizzazione di aree a verde progettate sia per le fasce di rispetto dalla strada provinciale e dal tratturo comunale sia per le fasce di mitigazione dell'impianto di progetto, comporterà una attività agricola che periodicamente dovrà tener conto delle varie lavorazioni agricole dalla piantumazione di essenze .

Piante officinali In asciutto

Lavanda, Lavandino e Rosmarino

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 58 di/of 88

Lavanda 25 % della superficie utilizzabile (su 32 ettari suddivisa in 30 ha al 45% (dove ricadono i pannelli e i restanti circa 5 ettari in toto)

Lavandino 45% della superficie utilizzabile (su 32 ettari suddivisa in 30 ha al 45% (dove ricadono i pannelli e i restanti circa 5 ettari in toto)

Rosmarino 30% della superficie utilizzabile (su 32 ettari suddivisa in 30 ha al 45% (dove ricadono i pannelli e i restanti circa 5 ettari in toto)

Ricapitolando in termini di superficie realmente destinata alle diverse colture:

Lavanda 4,95 ha (derivante da 3,70 + 1.25) ; Numero di piante per ettaro 20.000, Piante complessive sul sito 99.000

Lavandino 8,25 ha (derivante da 6,07 + 2,25) Numero di piante per ettaro 11.000, Piante complessive sul sito 90.750

Rosmarino 5,5 ha (derivante da 4,00 + 1.50) Numero di piante per ettaro 16.000, Piante complessive sul sito 88.000

Produzione biomassa secca

Lavanda 3500 Kg /ha/anno fiori freschi resa in secco 28% (circa 1000Kg/ha, prezzo collocamento 5,2 euro/kg)

Lavandino 4500 kg/ha/anno fiori freschi resa in secco 30% (circa 1350Kg/ha, prezzo collocamento 4,7 euro/kg)

Rosmarino 16000 (8000 a taglio) kg/ha/anno

Resa in olio Essenziale

Lavanda resa in olio 0,9 % (considerando che viene destinata all'estrazione il 60 % della produzione)

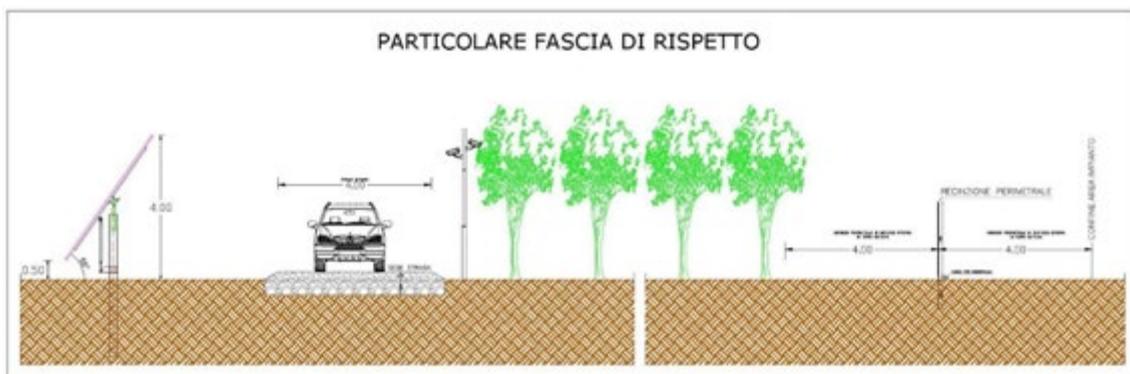
Lavandino resa in olio 1,1 % (considerando che viene destinata all'estrazione il 60 % della produzione)

Rosmarino resa in olio 0.8 % (considerando che viene destinata all'estrazione il 85 % della produzione)

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		59 di/of 88



*Figura 20* –Filari di lavanda e di altre essenze



*Figura 21*–Fascia di rispetto

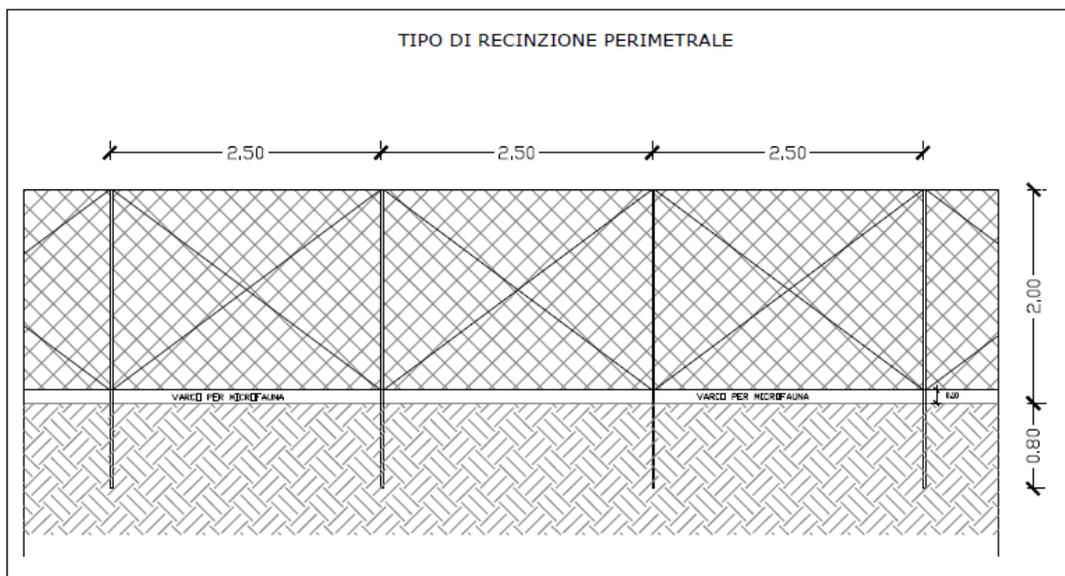
### Recinzioni

Per quanto riguarda la recinzione, il progetto prevede di utilizzare delle strutture portanti adatte al terreno di tipo argilloso, con la possibilità di scegliere tra pali infissi nel terreno, mediante l'impiego di attrezzature battipalo.

Nella soluzione adottata non è stato previsto basamenti in cemento, allo scopo di ridurre al minimo possibile l'impatto sul terreno. Tale soluzione, inoltre, facilita anche il futuro piano di dismissione dell'impianto.

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		60 di/of 88

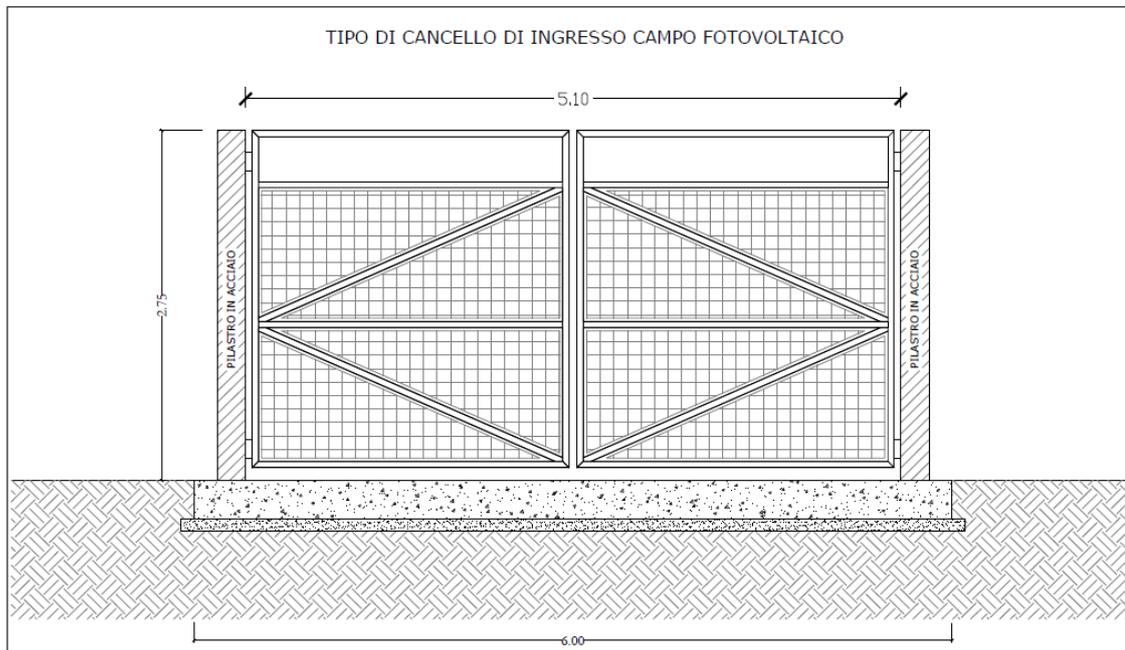
La recinzione sarà realizzata lungo tutto il perimetro del parco fotovoltaico con pali in acciaio zincato a caldo ed una rete in maglia sciolta con un'altezza totale dal piano di calpestio di 2 mt di altezza, con sollevamento da terra di almeno 10 cm per consentire il passaggio e la movimentazione di animali di piccola taglia, facenti parte della fauna selvatica presente in zona.



*Figura 22 - Recinzione tipo dell'area del campo fotovoltaico*

Per l'accesso al Campo Fotovoltaico è stato previsto un cancello del tipo a battente a due ante, in modo da non creare intralcio e consentire sufficienti condizioni di sicurezza e buona visibilità ai veicoli in entrata/uscita nell'area.

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		61 di/of 88



**Figura 33 - Cancello di ingresso al campo fotovoltaico**

I mezzi che accederanno a tale area, saranno i mezzi propri utilizzati per la pulizia e la normale manutenzione dell'impianto.

Oltre alla recinzione metallica, è stato previsto un sistema antintrusione perimetrale tale da segnalare qualsiasi intrusione nell'area di impianto realizzato con telecamere.

### **Mitigazione della cabina di raccolta del campo**

Per quanto riguarda l'impatto percettivo e le mitigazioni dell'impianto è stato previsto la piantumazione di siepe ed alberi lungo alcuni tratti del perimetro dell'area, funzionale a ridurre la percezione dell'impianto fotovoltaico dal territorio circostante.

Lungo la recinzione si realizzeranno siepi con piantumazione di piante ad altezza della rete metallica, per la quale sarà prevista l'attività di giardinaggio e potatura.

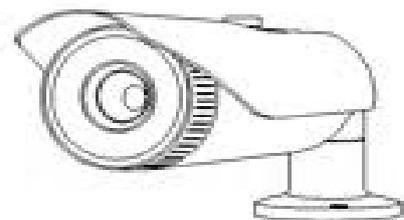
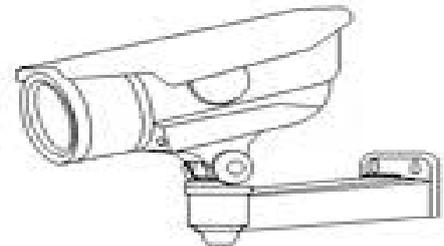
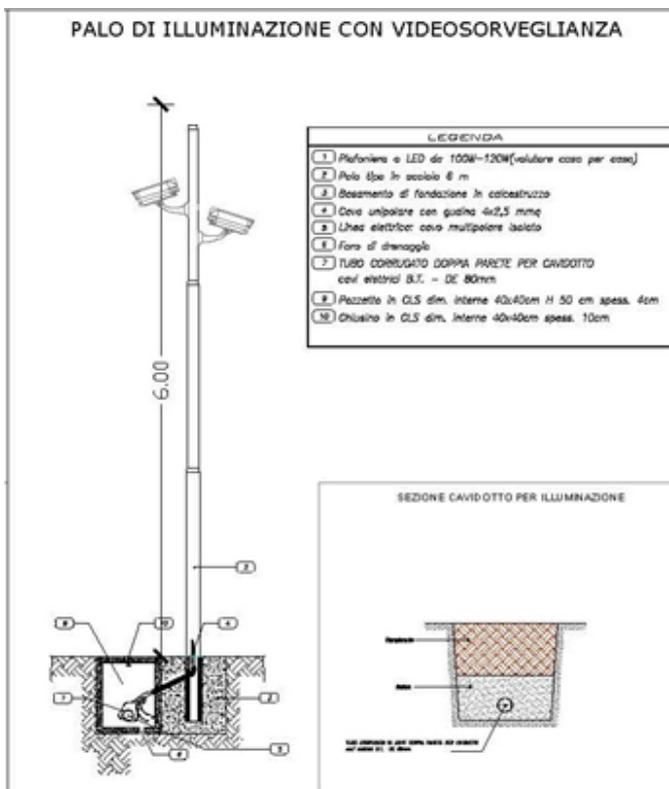
		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		62 di/of 88

#### A.1.h.4 videosorveglianza

L'impianto di videosorveglianza sarà realizzato utilizzando i pali dell'impianto di illuminazione. Si è valutata l'opportunità di installare le telecamere sui pali di illuminazione alimentati mediante linea derivate dal gruppo di continuità, posizionate ad una altezza minima di 7 m di altezza, lungo il perimetro dell'impianto

Le telecamere dovranno registrare i movimenti inviando un segnale di allarme e di fotogrammi di registrazione in caso di rilevamento di movimenti anomali lungo l'intero perimetro della recinzione, con particolare attenzione ai punti critici, realizzati in prossimità delle cabine elettriche e nelle zone di attraversamento in prossimità della strada pubblica. Le telecamere saranno collegate ad un sistema di registrazione, VDR, posizionato in cabina di consegna e controllabile, tramite rete, anche da remoto.

Le telecamere saranno dotate di sensore di movimento ed a infrarosse. Solo per quelle posti in prossimità di cabine ed accessi, si potranno installare telecamere PTZ motorizzate (Pan – movimento orizzontale, Tilt – movimento verticale e Zoom).



#### A.1.h.5 Cavi

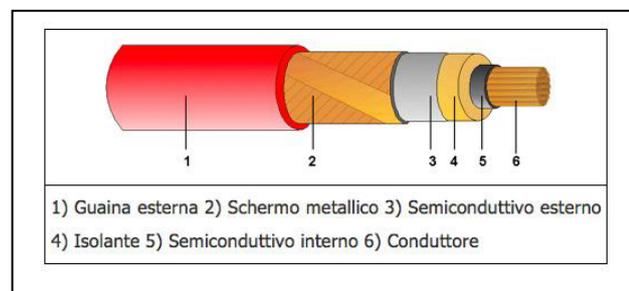
		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		63 di/of 88

La posa diretta dei cavi di media tensione, deve seguire alcune indicazioni, quali lo scavo in sezione obbligata, il rinterro della trincea di posa e la posa di elementi di selezione e/o protezione. Inoltre occorre verificare preventivamente la presenza di altri servizi interrati, in modo da verificare il rispetto delle prescrizioni relative alle distanze da altre opere.

La realizzazione di un elettrodotto in cavo, quindi, è suddivisibile in tre fasi principali:

1. *esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;*
2. *stenditura e posa del cavo;*
3. *rinterro dello scavo fino a piano campagna.*

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga circa 0,6 m per una profondità di 1.50 m, prevalentemente su sedime stradale e/o su terreno agricolo.



Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo lateralmente allo stesso scavo e successivamente il suo riutilizzo per il rinterro dello scavo, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

Nel caso in cui i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa

		<p>CODE Bolettieri</p>
		<p>PAGE 64 di/of 88</p>

vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche recuperate da altro sito.

Il materiale di riempimento potrà essere miscelato con sabbia vagliata o con cemento ‘mortar’ al fine di mantenere la resistività termica del terreno al valore di progetto.

Poiché per l’esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo che prevedano l’impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde ed agricole, o lungo tracciati stradali di aree o strade pubbliche, in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

#### **A.1.h.6 Movimentazione delle terre di scavo**

Tutta la terra movimentata per gli scavi necessari per la posa delle linee elettriche, per la sistemazione delle strade interne, per la realizzazione dei canali di scolo delle acque superficiali e per la posa delle cabine di campo, delle cabine di raccolta e cabina di consegna verrà completamente riutilizzata in cantiere per ricoprire gli stessi scavi e per livellare alcune aree leggermente depresse, pertanto nel cantiere non sarà presente alcuna quantità di terra in eccesso risultante dagli interventi di scavo e sbancamento del terreno (Vedasi allegato D.1 – *Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo*).

#### **Cavidotti**

La struttura dei cavidotti prevista tiene conto della disposizione delle cabine dei vari sottocampi e della strada di collegamento, in modo da ottimizzare sia la lunghezza dei tracciati e sia per minimizzare le lavorazioni di posa.

Nella Cabina di Consegna/Raccolta del Campo Fotovoltaico saranno realizzati i collegamenti in parallelo provenienti dai cavidotti dalle cabine di campo e mediante protezioni di linea in MT, realizzata il cavidotto interrato, la consegna alla tensione di 36 kV, alla cabina utente.

Il cavidotto interrato da realizzarsi, secondo il percorso sopra menzionato per una

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 65 di/of 88

lunghezza pari a circa **6350 metri**, sarà realizzato mediante scavo a sezione obbligata di dimensione 0.60 x 1.50 m. Il cavidotto sarà strutturato mediante un letto di sabbia di circa 10 cm in cui saranno posati i cavi MT, sopra saranno coperti per uno spessore di 20 cm di sabbia e con sovrapposto nastro di segnalazione. La restante parte dello scavo sarà riempito con materiale proveniente dagli scavi opportunamente vagliato in sito.

Per il tratto che interessa le strade asfaltate, per un totale di circa 13200 metri, il terreno di scavo in esubero pari a circa 1.590 mc.

Per quanto riguarda i tratti di strade non asfaltate, per un tratto di circa 1288 metri, tutto il materiale di scavo sarà utilizzato per il rinterro dello scavo, così anche per i tratti interessanti le aree private.

I cavidotti, BT ed MT, realizzati all'interno dell'impianto fotovoltaico avranno uno scavo a sezione obbligata di dimensione 0.40x1.20m, posizionati lungo i bordi delle strade interne al fine di garantire una più facile manutenzione e un maggiore controllo, il terreno di scavo verrà completamente utilizzato per il rinterro e per la restante parte per livellare le aree leggermente depresse.

### **Strade interne al campo fotovoltaico e piazzole**

Tutte le strade del Campo Fotovoltaico, sia interne che perimetrali, avente uno sviluppo complessivo di circa 1300 metri, seguiranno l'andamento morfologico dello stato di fatto, così come i canali di scorrimento delle acque superficiali, come riportato negli elaborati di progetto.

Le strade interne al campo fotovoltaico verranno realizzate previo scavo della parte superficiale, per una profondità di circa 30 cm. Il terreno di scavo verrà livellato lungo i bordi della strada e nelle zone leggermente depresse. Le strade verranno realizzate con fondazione di materiale inerte e strato superficiale con misto di cava frantumato provenienti da cave di prestito presenti in zona.

		<p>CODE Bolettieri</p>
		<p>PAGE 66 di/of 88</p>

Perimetralmente al Campo Fotovoltaico, dalla parte esterna della recinzione, verrà realizzata una strada in terra battuta per garantire la viabilità e la manutenzione della recinzione esterna e l'accesso alle varie operazioni colturali degli alberi piantumati.

In prossimità delle cabine di campo saranno realizzate apposite piazzole per permettere la manutenzione nelle cabine e la manovrabilità in caso di interventi di riparazione.

### **Fondazioni Cabine campo fotovoltaico e consegna**

Per la realizzazione delle cabine a servizio del campo, pari a 4 cabine dalle dimensioni 7.00x3.50 metri, avente una superficie totale di circa 100 mq, verrà movimentato un volume di scavo di circa 180 mc.

Mentre, per la realizzazione della cabina di Consegna/raccolta del Campo, avente dimensioni 7x3,5m, ha una superficie complessiva di circa 50 mq, verrà movimentato un volume di scavo di circa 90 mc.

Tutto il materiale proveniente dagli scavi delle fondazioni delle cabine per un totale di circa 500 mc verrà livellato sul piano di campagna, in prossimità delle stesse.

#### **A.1.h.7 Dismissione**

Si prevede una vita utile dell'impianto non inferiore ai 30 anni.

A fine vita dell'impianto potrà essere previsto l'intervento di rigenerazione e/o smontaggio e dismissione delle opere non più funzionali attraverso uno dei modi seguenti:

- *Totale o parziale con la sostituzione dei componenti elettrici principali (moduli, inverter, trasformatori, ecc.),*

oppure:

- *smantellamento integrale del campo e riutilizzazione del terreno per altri scopi.*

In caso di smantellamento dell'impianto, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo la direttiva 2002/96/EC WEEE (Waste Electrical and

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 67 di/of 88

Electronic Equipment) e s.m.i – denominata direttiva RAEE – recepita in Italia con il Dlgs 151/05. Sono stati inoltre ulteriormente definiti gli obblighi dei produttori relativamente alla Direttiva RAEE con il D.Lgs 49/2014 relativamente agli obblighi di legge (legge 3 maggio 2019, n. 37) per il trattamento dei rifiuti costituiti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).

Il prodotto più tecnologicamente sviluppato e maggiormente presente in peso nel campo è il modulo fotovoltaico, rispetto al quale è stata istituita una associazione/progetto di produttori di celle e moduli fotovoltaici, chiamata PV-Cycle, la quale raccoglie i membri tra i maggiori paesi industrializzati, giganti del settore. Per quanto riguarda i prodotti elettronici, quali gli inverter, trasformatore BT/MT, apparecchiature di comando e controllo, ecc., verranno ritirati e smaltiti a cura del produttore.

Essendo prevista la completa sfilabilità dei cavi, a fine vita ne verrà recuperato il rame e/o alluminio costituenti l'anima dei cavi, mentre per i rivestimenti in mescole di gomme e plastiche, si procederà al recupero e smaltimento, una volta triturate.

Le opere metalliche quali i pali di sostegno delle strutture, la recinzione, i pali perimetrali e le strutture in acciaio e Fe zincato verranno recuperate. Le strutture in Al saranno riciclabili al 100%.

I materiali edili, fondazioni delle cabine in calcestruzzo e la muratura delle cabine, verranno frantumati e i detriti verranno riciclati come inerti da ditte specializzate.

Per ulteriori dettagli sul piano di smaltimento dell'impianto si veda il documento allegato C.1. "Progetto di dimissione dell'impianto".

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		68 di/of 88

## A.1.I - RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO

### A.1.i.1 Quadro economico

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
<b>A) COSTO DEI LAVORI</b>			
A.1) Interventi previsti (vedi CME)	16 569 875,42 €	0	16 569 875,42 €
A.2) Oneri di sicurezza	198 838,51 €	22	242 582,98 €
A.3) Opere di mitigazione	85 000,00 €	22	103 700,00 €
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	80 000,00 €	22	97 600,00 €
A.5) Opere connesse e altri oneri	600 000,00 €	22	732 000,00 €
<b>TOTALE A</b>	<b>17 533 713,93 €</b>		<b>17 745 758,40 €</b>
<b>B) SPESE GENERALI</b>			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità	400 000,00 €	22	488 000,00 €
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	115 000,00 €	22	140 300,00 €
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	70 000,00 €	22	85 400,00 €
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini <i>(includere le spese per le attività di monitoraggio ambientale)</i>	70 000,00 €	22	85 400,00 €
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	175 000,00 €	22	213 500,00 €
B.6) Imprevisti	60 000,00 €	22	73 200,00 €
B.7) Spese varie	32 000,00 €	22	39 040,00 €
<b>TOTALE B</b>	<b>922 000,00 €</b>		<b>1 124 840,00 €</b>
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	100 000,00 €	22	122 000,00 €
<b>"Valore complessivo dell'opera"</b> <b>TOTALE (A + B + C)</b>	<b>18 555 713,93 €</b>		<b>18 992 598,40 €</b>

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 69 di/of 88

### **A.1.i.2 Sintesi di forme e fonti di finanziamento per la copertura dei costi dell'intervento**

L'impianto fotovoltaico sarà finanziato con fondi propri della società proponente "MARMARIA SOLARE 15 SRL", che negli anni ha sviluppato e realizzato altri impianti rinnovabili tramite la società Powertis.

La società procederà all'acquisto di moduli fotovoltaici sul mercato in riferimento alla migliore offerta qualità/prezzo offerto, in relazione al costo per kWp di potenza dei pannelli.

La società ha realizzato negli anni impianti rinnovabili acquisendo progressivamente competenza e capacità tecniche.

I moduli previsti per la realizzazione del generatore fotovoltaico sono da 660Wp della **Canadian Solar** – tipo Monocristallino half cell , con efficienza prossima al 21% in riferimento alle misurazioni effettuati a condizioni standard 1000 W/m<sup>2</sup>, AM 1.5, 25° C.

Il pannello presenta una elevata resistenza alle alte temperature, verificata mediante test a 105 °C per 200 ore di funzionamento e dagli urti da grandine fino ad 83 km/h, grazie all'utilizzo di vetro temperato da 3,2 mm, in grado di garantire il migliore equilibrio tra resistenza meccanica e trasparenza.

La società produce moduli fotovoltaici per il mercato mondiale, avendo una elevate capacità produttiva, grazie a linee produttive altamente specializzate.

### **A.1.i.3 Cronoprogramma riportante l'energia prodotta annualmente durante la vite utile dell'impianto**

La quantità di energia elettrica producibile dall'impianto fotovoltaico dipende dalle condizioni meteo e dall'efficienza dell'impianto durante la vita utile.

I dati di produzione saranno stimati in funzione dei dati storici forniti dall'ENEA, che si occupa di analizzare i dati di irraggiamento al suolo e tenendo conto degli effetti di decadimento dei pannelli e delle apparecchiature elettriche, oltre che dello stato di manutenzione dell'impianto.

### **Dati tecnici dell'impianto fotovoltaico:**

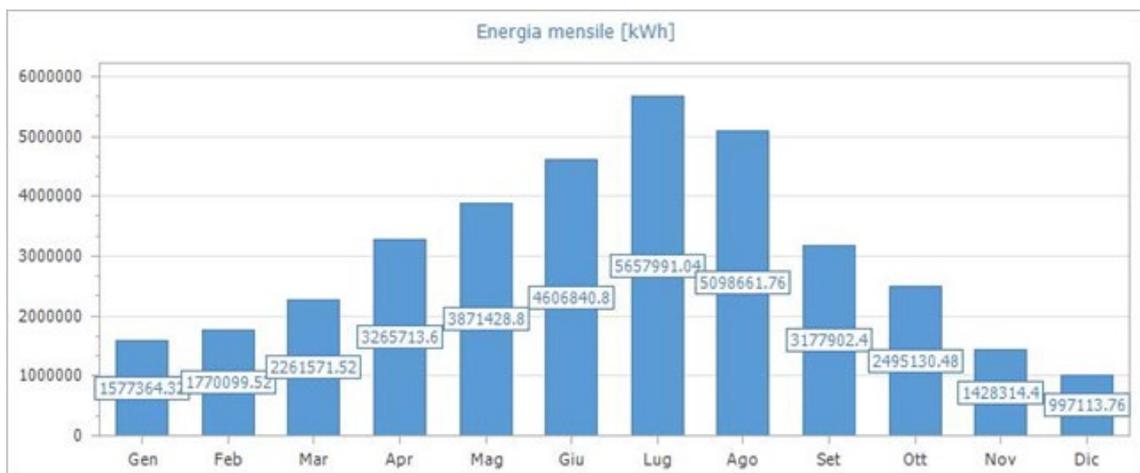
		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		70 di/of 88

Potenza di picco:	19.958,40 kWp
Incremento della produzione con sistema ad inseguimento	+26,0%
Radiazione incidente nel sito kWh/mq:	1654 kWh/mq
Energia media prodotta kWh/kWp installato	1814 kWh/kWp
Risparmio di CO <sub>2</sub> per kWh prodotto	0,53 Kg/kWh

Energia complessiva prodotta dall'impianto fotovoltaico:

$$E = 1.815 \text{ kWh} / (\text{kWp} \cdot \text{anno}) * 19.9584 \text{ kWp} = 36.208 \text{ MWh/anno}$$

La produzione annua attesa avrà il seguente andamento grafico:



Per il calcolo della produzione totale attesa relativamente alla durata trentennale dell'impianto, occorrerà considerare la produzione annua indicata, il cui valore deve essere decurtato dell'0,9% ogni anno per tener conto del decadimento dei pannelli e di invecchiamento dell'impianto.

#### A.1.i.4 Benefici ambientali

Sulla base della producibilità annua stimata nel paragrafo precedente si può affermare che la messa in servizio e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico di progetto potrà:

#### **Emissioni evitate in atmosfera**

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		71 di/of 88

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	443.0	0.525	0.498	0.024
Emissioni evitate in un anno [kg]	16 040 202.65	19 009.27	18 031.65	869.00
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	294 801 400.34	349 369.61	331 402.03	15 971.18

Il vantaggio derivante dalla presenza di un impianto ad energia rinnovabile è nella realizzazione di notevoli benefici ambientali, derivanti dalle minori emissioni di CO<sub>2</sub> e dal conseguente risultato dell'effetto prodotto da altrettanti alberi sostituiti.

Inoltre, tale fonte di energia è per noi una fonte inesauribile di energia pura, disponibile per tutti, infatti:

- *il sole è l'unica fonte di energia "esterna" rispetto alle risorse disponibili sul nostro pianeta;*
- *l'energia solare è distribuita in maniera molto più uniforme sul pianeta rispetto a tutte le altre attuali fonti energetiche, quindi un vantaggio per le nostre zone;*
- *l'energia solare che investe la Terra in un anno è circa 15.000 volte superiore al fabbisogno energetico mondiale annuale;*
- *l'energia viene prodotta di giorno quando maggiore è il bisogno (d'estate durante le ore più calde della giornata e di inverno nelle ore diurne, in cui maggiore è il consumo).*

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 72 di/of 88

## PARTE SECONDA

### **B.1 – Obiettivi e produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili – il solare fotovoltaico.**

L'anidride carbonica è uno dei principali gas responsabili dell'effetto serra perché trattiene il calore del sole e se è presente in atmosfera sopra una certa concentrazione provoca un surriscaldamento della terra. La concentrazione di anidride carbonica in atmosfera non è mai stata così alta negli ultimi 400.000 anni e continua a crescere a grande velocità. Le ultime rilevazioni dell'osservatorio di Mauna Loa (Hawaii) indicano una concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera di 378 ppm (parti per milione). L'incremento di concentrazione è da imputarsi principalmente alla emissione di CO<sub>2</sub> per via delle attività umane e soprattutto all'uso di combustibile fossile.

La diminuzione della produzione e della emissione di anidride carbonica nell'ambiente è l'obiettivo del protocollo di Kyoto (adottato dalla Terza Conferenza delle Parti l'11 dicembre 1997) a cui avevano aderito oltre 160 paesi di tutto il mondo tra cui l'Italia (piano nazione di assegnazione) attraverso la Direzione per la protezione internazionale dell'ambiente (PIA) è stato più volte rilanciato anche con l'accordo di Parigi.

La nuova centralità dell'energia all'interno dell'Unione Europea ha trovato la sua massima espressione all'inizio del 2007 con l'approvazione del cosiddetto "Pacchetto Energia", che ha sancito finalmente la nascita di una vera e propria politica energetica europea, comune a tutti gli stati membri dell'Unione, integrata in materia di energia ed ambiente ed imperniata su quattro obiettivi principali:

- riduzione del 20% delle emissioni di gas serra in atmosfera, rispetto ai valori del 1990, entro il 2020;
- aumento dell'efficienza energetica e riduzione del 20% dei consumi (di energia primaria) energetici europei rispetto alle previsioni al 2020;
- incremento del 20% della quota di energia da fonti rinnovabili all'interno del mix

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 73 di/of 88

energetico europeo, entro il 2020;

- incremento al 10% della quota di biocarburanti rispetto al consumo totale di benzina e gasolio per autotrazione all'interno dell'Unione Europea, sempre entro il 2020.

Sono quattro grandi obiettivi che l'Unione Europea ha deciso di fissare unilateralmente, ovvero indipendentemente da ciò che faranno gli altri paesi industrializzati ed in via di sviluppo, demandando tuttavia ad un accordo internazionale un'ulteriore riduzione delle emissioni, fino al 30% entro il 2020 e fino al 50% entro il 2050.

Attraverso tale progetto, il Produttore ha come obiettivo quello di contribuire in modo significativo al raggiungimento degli obiettivi indicati nei vari accordi internazionali, ed in particolare mira al raggiungimento dei seguenti principali obiettivi:

- Contribuire a raggiungere dell'obiettivo della UE, per la quale la produzione complessiva di elettricità da fonti rinnovabili dovrà essere pari a 22,15% del consumo totale di elettricità;
- Sostenere lo sviluppo del fotovoltaico in Italia per contribuire al raggiungimento dell'obiettivo nazionale di potenza fotovoltaica da installare pari a 3000 MW/anno.
- Contribuire in modo significativo alla riduzione delle emissioni in atmosfera, poiché l'impianto ha una capacità produttiva di energia rinnovabile elettrica di circa 34.944 MWh/anno, per una potenza installata di 19,9584 MWp, permetterebbe all'Italia (secondo i riferimenti dell'attuale mix delle centrali elettriche presenti) di evitare una immissione in atmosfera di circa 18.520 ton/anno di CO<sub>2</sub>. Considerando la vita utile di almeno 30 anni, è possibile valutare una riduzione della emissione di CO<sub>2</sub> totale di circa 607.473,00 ton, CO<sub>2</sub> che è causa diretta dei cambiamenti climatici e responsabile dell'aumento della temperatura media del pianeta.

Da questo risulta chiara la validità del progetto e la piena coerenza tra l'investimento previsto e la politica di protezione ambientale promossa dalle Istituzioni.

## **B.2 – La crescita del fotovoltaico**

Entro il 2030 il fotovoltaico produrrà 2.600 miliardi di kWh, pari al 14% circa della domanda globale di elettricità, oltre il doppio di quanto fornito oggi dal nucleare, grazie

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		74 di/of 88

all'installazione di 1.800 GW di pannelli solari nel mondo.

La crescita del fotovoltaico porterà energia pulita a due terzi della popolazione mondiale: 1,3 miliardi di persone in regioni urbanizzate ed oltre 3 miliardi in aree non ancora raggiunte dall'elettricità.

I benefici saranno anche occupazionali, con la creazione di circa 10 milioni di posti di lavoro.

Il costo di un kWh da fotovoltaico, infatti, risulta già pienamente competitivo con le altre tecnologie già oggi, anche in assenza di sistemi di incentivazione.

Nella seguente tabella sono riportati alcuni dati più significativi contenuti nel 5° rapporto “Solar generation”, realizzato da Greenpeace ed EPIA (European Photovoltaic Industry Association).

#### PROIEZIONI PER IL 2030

Potenza totale cumulata del fotovoltaico	1.864 GW
Produzione elettrica	2.646 TWh
Utilizzatori connessi alla rete	1,280 miliardi
Utilizzatori isolati dalla rete	3,216 miliardi
Potenziati posti di lavoro	10 milioni
Giro d'affari	454 miliardi di € / anno
Costo dell'elettricità solare	0,07-0,13 € / kWh
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate (cumulativo)	8,953 miliardi di tonnellate

#### Le ipotesi di partenza ed i numeri in gioco

Alla fine del 2017, il totale installato nel mondo di fotovoltaico aveva superato i 500 GW.

Per capire i passi fatti in questi ultimi anni, basti dire che alla fine dell'anno 2000 la potenza installata era di soli 1.200 MW.

Dal 1998, il fotovoltaico ha avuto una crescita annua media superiore al 35%.

Un aspetto interessante è che questo boom ha superato tutte le previsioni più ottimistiche;

		CODE Bolettieri
		PAGE 75 di/of 88

ci si può quindi attendere che anche i numeri contenuti nel rapporto “*Solar generation*” verranno a breve corretti al rialzo.

Il 5° rapporto “*Solar generation*”, nel tentativo di stimare le potenzialità del fotovoltaico da qui al 2030, ipotizza due diversi scenari:

**1. Uno Scenario Avanzato**, proposto da EPIA e Greenpeace, in cui la crescita del fotovoltaico viene supportata e incentivata da numerosi programmi governativi, consentendo elevati tassi di crescita e diffusione. Il mercato avrà un grande slancio, grazie alla creazione di economie di scala in grado di abbattere i costi di produzione e di innescare così una spirale virtuosa.

**TASSI DI CRESCITA DEL MERCATO nello SCENARIO AVANZATO**

Tasso di crescita medio 2007-2010	40%
Tasso di crescita medio 2011-2020	28%
Tasso di crescita medio 2021-2030	18%

**2. Uno Scenario Prudente**, in cui uno scarso supporto politico alla tecnologia fotovoltaica provoca una decelerazione rispetto alla situazione attuale. Questo si tradurrebbe inevitabilmente in una perdita di slancio del mercato e quindi in una riduzione poco marcata dei costi.

**TASSI DI CRESCITA DEL MERCATO nello SCENARIO PRUDENTE**

Tasso di crescita medio 2007-2010	30%
Tasso di crescita medio 2011-2020	21%
Tasso di crescita medio 2021-2030	12%

		<p>CODE Bolettieri</p>
		<p>PAGE 76 di/of 88</p>

A partire dai dati contenuti nello Scenario Avanzato, il rapporto tenta di ipotizzare la quota di richiesta elettrica che al 2030 potrà essere soddisfatta dal fotovoltaico.

Ovviamente, a parità di potenza complessiva installata, la quota coperta dal solare sarà più o meno grande a seconda della quantità di energia richiesta globalmente.

Si tratta in ogni caso di numeri importanti:

- **8,9% della richiesta globale di elettricità coperta dal fotovoltaico**, secondo gli scenari di consumo previsti dalla IEA.

*Scenario di riferimento.* Previsioni dell'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA). In questo rapporto, si prevede un aumento inarrestabile nella domanda di elettricità, con uno scarso impatto delle politiche di efficienza energetica. La richiesta elettrica globale nel corso di 25 anni raddoppierebbe, passando dai 15.016 TWh del 2005 ai quasi 30.000 TWh nel 2030.

- **13,8% della richiesta globale di elettricità coperta dal fotovoltaico**, secondo gli scenari di consumo previsti dal *Greenpeace Energy*.

*Scenario alternativo.* Previsioni realizzate da Greenpeace e dall'European Renewable Energy Council Energy. Questo scenario prevede una diffusione massiccia di misure di efficienza energetica negli usi finali. L'aumento del numero di persone che potranno accedere all'energia elettrica farà aumentare i consumi globali, ma in maniera inferiore a quanto previsto dalla IEA.

Si prevede al 2030 una richiesta elettrica pari a 19.189 TWh.

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		77 di/of 88

### B.3 – Un futuro solare

Vediamo dunque un'interessante tabella riassuntiva, in grado di darci un'idea delle implicazioni economiche, sociali e ambientali derivanti da una diffusione della tecnologia fotovoltaica, così come ipotizzato nello Scenario Avanzato.

<b>Prospettive per il mercato globale del fotovoltaico al 2030</b>				
	<b>Situazione attuale</b>	<b>Scenari</b>		
	<b>2007</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
<b>Scenario Avanzato</b>				
Installazioni annuali in GW	6	17	103	---
Capacità cumulativa in GW	10	49	513	2840
Produzione elettrica in TWh	11	53,9	564	3124
Contributo del fotovoltaico al fabbisogno elettrico (scenario di riferimento IEA)	0,07%	0,16%	2,05%	8,90%
Contributo del fotovoltaico al fabbisogno elettrico (scenario alternativo)	0,07%	0,20%	2,18%	13,79%
Persone connesse alla rete con il fotovoltaico (in milioni)	5,5	18	198	1.280
Persone dotate di impianti in isola (in milioni)	14	32	757	3.216
Posti di lavoro (in migliaia)	119	333	2.343	9.967
Giro d'affari (in miliardi di €)	13	30	139	454
Emissioni annuali di CO <sub>2</sub> evitate (in milioni di tonnellate)	6	17	217	1.588
Emissioni cumulative di CO <sub>2</sub> evitate (in milioni di tonnellate)	27	65	976	8.953

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 78 di/of 88

Si può vedere come nel 2030 il totale installato è previsto raggiungere l'incredibile cifra di 41,69 GW, pari a circa cinquanta centrali a carbone di grande taglia.

Si presume che il 74% della potenza installata sarà composto da impianti connessi alla rete elettrica e concentrati soprattutto nei paesi industrializzati. Il numero di persone che usufruiranno di elettricità proveniente da questo tipo di impianti è di 1 miliardo e 280 milioni, di cui oltre 300 milioni cittadini europei.

#### **B.4 – Il mercato italiano: situazione e prospettive a breve termine**

L'Italia è diventato uno dei mercati più interessanti per il fotovoltaico, grazie agli stupefacenti tassi di crescita del mercato interno successivi all'introduzione del Conto energia, in particolare dopo le modifiche introdotte nel febbraio 2007 dal Nuovo Conto energia.

Basti questo dato: nel corso del solo 2007, nel nostro paese è stata installata una potenza fotovoltaica superiore al totale cumulato in Italia negli ultimi 30 anni.

Attualmente la maggior parte delle installazioni avvengono presso edifici privati (40%) e commerciali (38%), mentre meno diffusi sono gli impianti presso aziende agricole ed edifici pubblici.

A partire dal 2020, è previsto che il più forte segmento di mercato sarà costituito da impianti di taglia medio-grande installati sui tetti di edifici industriali e commerciali ma anche a terra in Grid-Parity.

Nel mercato delle fonti rinnovabili si parla di Grid-Parity quando il costo dell'installazione di un impianto fotovoltaico, ma anche il prezzo della sua gestione e manutenzione è simile e, dunque, competitivo sul mercato delle altre fonti energetiche, come quella elettrica, permettendo di utilizzare le fonti rinnovabili perché più convenienti delle fonti tradizionali. Ovvero, quando il costo di produzione dell'energia elettrica risulta inferiore al **costo dell'elettricità pari a 0,13 €/kWh circa**.

Ciò significa trovare un giusto equilibrio tra costo iniziale di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e il costo delle energie da fonti esauribili, in modo che l'utente sia spinto ed incoraggiato ad utilizzare fonti rinnovabili

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 79 di/of 88

perché ci guadagna, risparmia, è maggiormente conveniente rispetto all'utilizzo dell'energia elettrica, preservando il suo consumo solo ai momenti in cui realmente non può farne a meno.

Nel Sud Italia, in cui l'irraggiamento solare è maggiore rispetto alle altre zone d'Italia, il raggiungimento della Grid-parity ha permesso di ridurre le forme di incentivazione garantendo la sostenibilità a grandi piani industriali per la realizzazione e sviluppo di importanti centrali fotovoltaiche, anche di elevata potenza nominale. Per questo motivo, in Italia, i progetti che maggiormente potrebbero permettere di raggiungere una maggiore e più efficace Grid-parity sono quelli legati alla **vendita dell'energia prodotta**, e in modo particolare nei territori italiani con il più alto fattore di irraggiamento solare, quindi nelle nostre zone del Sud-Italia, che diventerebbe stimolo per **NUOVA OCCUPAZIONE** specializzata e radicata al territorio.

#### **B.5 – Effetti sull'occupazione**

E' importante non sottovalutare i benefici in termini occupazionali dell'intera filiera del fotovoltaico.

In Germania, nel 2007 la sola industria fotovoltaica assicurava 42mila posti di lavoro, un numero superiore agli occupati nell'industria nucleare.

Secondo alcune stime dell'industria del solare, si calcola che il fotovoltaico crei 10 posti di lavoro per ogni MW in fase di produzione e ben 33 per ogni MW in fase di installazione. Inoltre, la vendita e la fornitura di un MW occupano 6-8 persone, mentre la ricerca e lo sviluppo impegnano altre 1-2 persone per MW.

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		80 di/of 88

EFFETTI OCCUPAZIONALI COMPLESSIVI NEL SETTORE FOTOVOLTAICO					
Anno	Installazione	Produzione	Ricerca	Fornitura e Vendita	Totale
<b>Scenario Avanzato</b>					
2007	77.688	22.968	2.986	15.503	<b>119.145</b>
2010	220.162	62.546	8.131	42.219	<b>333.058</b>
2015	559.282	147.373	19.159	566.553	<b>825.292</b>
2020	1.632.586	393.530	1.159	949.617	<b>2.342.907</b>
2025	3.877.742	839.338	109.114	314.752	<b>5.392.747</b>
2030	7.428.118	1.406.841	182.889	527.565	<b>9.967.466</b>

Si può osservare come lo Scenario Avanzato stimi, per il 2030, la creazione di quasi 10 milioni di posti di lavoro a tempo pieno su scala globale; di questi, più della metà è composto da installatori.

## B.6 – Emissioni evitate di CO<sub>2</sub>

Un impianto fotovoltaico in isola, installato in sostituzione di un tipico generatore diesel, evita l'immissione in atmosfera di circa 1 Kg di CO<sub>2</sub> per ogni kWh prodotto.

Per gli impianti collegati alla rete, il calcolo della CO<sub>2</sub> evitata è più complesso, poiché dipende dalla composizione dei diversi parchi elettrici nazionali.

Mediamente, su scala globale, la produzione di un kWh corrisponde a circa 600 grammi di CO<sub>2</sub> emessi in atmosfera; questa cifra è molto simile a quella del parco elettrico italiano.

Su scala globale, i benefici ambientali di una diffusione spinta del fotovoltaico risultano evidenti nella tabella sottostante.

		CODE Bolettieri
		PAGE 81 di/of 88

EMISSIONI EVITATE DI CO <sub>2</sub>		
SCENARIO AVANZATO		
Anno	Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate ogni anno, in milioni di tonnellate	Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate cumulative, in milioni di tonnellate
2006	5	20
2007	6	27
2008	9	36
2009	12	48
2010	17	65
2011	23	89
2012	29	118
2013	37	155
2014	48	203
2015	62	265
2016	80	344
2017	107	451
2018	136	88
2019	171	759
2020	217	976
2021	273	1.249
2022	341	1.590
2023	422	2.012
2024	521	2.533
2025	639	3.172
2026	783	3.955
2027	943	4.897

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		82 di/of 88

2028	1.127	6.025
2029	1.341	7.365
2030	1.588	8.953

## B.7 – Aspetti sulla ricaduta socio-occupazionale

### **Rinnovabili ed efficienza energetica fanno crescere l'occupazione americana. Il solare è il settore che crea il maggior numero di posti di lavoro**

Negli Stati Uniti il solare crea più posti di lavoro di petrolio, gas e carbone insieme. I numeri arrivano dall'U.S. Energy and Employment Report, pubblicato dal Dipartimento dell'Energia statunitense a inizio anno. Il report traccia un quadro di come i cambiamenti del comparto energetico stiano dando slancio all'occupazione nei settori chiave dell'economia americana.

### **Rinnovabili ed efficienza fanno crescere l'economia**

Sono 6,4 milioni gli americani che lavorano nell'industria dell'energia e dell'efficienza energetica. Di questi, 300mila sono nuovi posti di lavoro che corrispondono al 14% del totale della nuova occupazione creata negli Usa nel 2016. Secondo David Foster, Senior Advisor del Dipartimento dell'Energia, "In America l'innovazione energetica si è dimostrata un importante driver di crescita economica". In particolare, l'efficienza energetica ha creato 133 mila nuovi posti di lavoro portando gli occupati complessivi del settore a 2,2 milioni; gli investimenti nella distribuzione e stoccaggio dell'energia hanno generato altri 65 mila nuovi posti di lavoro. Dati che, come ha sottolineato Foster, mettono in luce il ruolo dinamico che le tecnologie e le infrastrutture per l'energia giocano nell'economia del ventunesimo secolo.

### **Occupazione, il solare batte le fossili**

Ma il dato più sorprendente del rapporto americano è quello sul solare. Il solare americano – fotovoltaico e solare a concentrazione – ha dato lavoro nel 2016 a quasi 374 mila persone, pari al 43% di tutta la forza lavoro impiegata nel settore della produzione elettrica. Un dato che supera largamente il risultato dell'industria dei combustibili fossili, petrolio, carbone

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 83 di/of 88

e gas insieme, che conta poco più di 187 mila lavoratori, pari al 22% dell'occupazione nel settore.

### **La crescita a due cifre dell'occupazione nelle rinnovabili**

Rispetto al 2015, nell'ultimo anno, la crescita dei posti di lavoro nelle imprese legate alle rinnovabili ha registrato un'accelerazione. Nel solare, l'occupazione è cresciuta del 25%: ben 73mila posti di lavoro in più.

### **Opportunità di lavoro**

Una crescita destinata a non fermarsi, almeno a sentire i datori di lavoro. Eppure, nonostante le opportunità di crescita occupazionale che ci si attende in molti settori dell'energia, il rapporto rileva che il 73% di tutti i datori di lavoro intervistati trovano "difficile o molto difficile" assumere nuovi dipendenti. Pesa la mancanza delle competenze necessarie per lavorare nel settore. Una difficoltà che cresce anno dopo anno e che potrebbe essere uno dei maggiori ostacoli allo sviluppo e all'innovazione del settore.

### **Secondo l'Agenzia internazionale dell'energia nei prossimi 5 anni ci aspetta una crescita del solare fotovoltaico da record grazie al basso costo della tecnologia.**

Le forniture globali di energia elettrica rinnovabile stanno crescendo più velocemente del previsto e potrebbero aumentare del 50% nei prossimi cinque anni, grazie alla ripresa dell'energia solare. I progetti fotovoltaici, eolici e idroelettrici si stanno sviluppando con un ritmo più veloce di quello registrato negli ultimi quattro anni. È quanto rileva l'ultimo rapporto dell'Agenzia internazionale per l'energia (Aie) secondo cui entro il 2024 una nuova alba per l'energia solare a basso costo potrebbe vedere la capacità solare mondiale crescere di 600 GW, quasi il doppio della capacità elettrica totale installata in Giappone. In generale, l'energia elettrica rinnovabile dovrebbe crescere di 1.200GW nei prossimi cinque anni, l'equivalente della capacità elettrica totale degli Stati Uniti.

È un momento cruciale per le energie rinnovabili. Tecnologie come il solare fotovoltaico (FV) e l'eolico sono al centro delle trasformazioni in atto nel sistema energetico globale. La loro crescente diffusione è fondamentale per affrontare le emissioni di gas serra, ridurre l'inquinamento atmosferico ed espandere l'accesso all'energia", ha detto Fatih Birol, direttore esecutivo dell'Aie.

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 84 di/of 88

## Rinnovabili in crescita

Le fonti di energia rinnovabile rappresentano oggi il 26% dell'elettricità mondiale, ma secondo l'Aie la loro quota dovrebbe raggiungere il 30% entro il 2024. La rinascita, dovuta al calo dei costi tecnologici e alle crescenti preoccupazioni ambientali, arriva dopo il rallentamento globale degli ultimi anni.

“Le energie rinnovabili sono già la seconda fonte di energia elettrica al mondo, ma il loro impiego deve ancora accelerare se vogliamo raggiungere gli obiettivi a lungo termine in materia di clima, qualità dell'aria e accesso all'energia”, ha detto Birol.

Secondo le stime contenute nel rapporto sarà la Cina a essere all'avanguardia nella realizzazione di progetti di energia solare ed eolica, sebbene anche gli obiettivi climatici dell'Europa e in parte degli Stati Uniti (nonostante Trump) abbiano giocato un ruolo importante nel far salire le previsioni dell'Agenzia.

Il fotovoltaico sarà determinante nel rilanciare una nuova crescita delle rinnovabili a livello mondiale, grazie ai costi in calo che sono già al di sotto dei prezzi al dettaglio dell'elettricità nella maggior parte dei paesi. Il costo dell'energia solare dovrebbe diminuire del 15-35% entro il 2024, stimolando la crescita della sua diffusione nella seconda metà del decennio.

### B.8 – Ricadute socio-occupazionali dell'impianto in progetto

Il beneficio ambientale complessivo connaturato alla natura dell'opera (produzione di energia elettrica con la proporzionale riduzione di emissioni nocive all'equilibrio ambientale ed alla salute) è promosso dall'intero corpo legislativo e normativo europeo in materia di energia ed ambiente.

La realizzazione delle opere necessarie alla funzionalità dell'impianto, in particolare le opere civili di sistemazione dell'area, porterà un ulteriore vantaggio di tipo indiretto dovuto all'impiego di risorse locali per i movimenti di terra, la fornitura di materiale e la costruzione dei manufatti.

Per l'esecuzione delle opere civili ed il montaggio degli impianti si stima l'impiego di:

- n. 50 operai per nove-dodici mesi.

L'impianto fotovoltaico a regime, lo si può considerare un vero e proprio opificio per la

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 85 di/of 88

produzione di energia elettrica, offrirà lavoro in ambito locale:

- a personale non specializzato per le necessità connesse alla guardiania;
- a personale qualificato per la verifica dell'efficienza delle connessioni lungo la rete di cablaggio elettrico e per il controllo e la manutenzione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche di trasformazione dell'energia elettrica.
- a personale non specializzato per la manutenzione ordinaria per il taglio controllato della vegetazione dell'area all'interno dell'impianto e la pulizia dei pannelli;
- manutenzione ordinaria e culturale delle aree di rispetto lungo la Strada Provinciale e/o lungo la strada comunale, piantumate con colture di pregio con piante di Ulivi, mandorlo, ecc,

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		86 di/of 88

<b>PROGETTO</b>	<i>Proponente</i>	<i>La società proponente è la “MARMARIA SOLARE 15 SRL” con sede legale in Roma (RM), in via Tevere 41, codice fiscale 16362011005 e numero di iscrizione presso il Registro delle Imprese di RM - 1651591.</i>
	<i>Denominazione progetto</i>	<i>Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra ad inseguimento solare della potenza nominale di 19,958 MWp e relative opere connesse, in Località “Bolettieri” del comune di Grottole (MT)”</i>
	<i>Tipologia Impianto</i>	<i>Impianto fotovoltaico ad inseguimento solare</i>
	<i>Vita utile</i>	<i>30 - 40 anni</i>
	<i>Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG)</i>	<i>Codice Pratica 202101759 Comunicato tramite pec in data 12.08.2021</i>
<b>CARATTERISTICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<i>Angoli caratteristici di posa</i>	<i>Da 0° a + 60° a -60° a 0°</i>
	<i>Tipo di modulo</i>	<i>Monocristallino</i>
	<i>Potenza nominale del modulo e dimensione del pannello</i>	<i>- 660 W - 2314x1304x35 mm</i>
	<i>Numero di strutture di support - tracker</i>	<i>n. 504</i>
	<i>Numero di moduli installati</i>	<i>n. 30240</i>
	<i>Potenza totale nominale dell'impianto</i>	<i>19.958,40 kWp</i>
	<i>Producibilità energetica annua attesa</i>	<i>36.208 MWh/anno</i>
	<i>Emissione di tonnellate di CO2 evitata annuo</i>	<i>16040 ton/anno</i>
	<i>Risparmio di Tep annuo (Tonnellate equivalenti di petrolio)</i>	<i>6771 tep/anno</i>
	<i>Lunghezza del cavidotto interrato di collegamento alla sottostazione TERNA RTN AT/AAT (Grottole)</i>	<i>6500 m</i>
	<i>Costo totale impianto fotovoltaico</i>	<i>€ 18.992.598,40</i>
	<i>Costo totale dismissione impianto</i>	<i>€ 478.472,00</i>
	<i>Irradiazione giornaliera media annua di sole sul sito</i>	<i>1.654 kWh/mq</i>
	<i>Per la realizzazione dell'impianto, stimato per un</i>	

		CODE Bolettieri
		PAGE 87 di/of 88

<b>ASPETTO SOCIO- OCCUPAZIONALE</b>	<i>periodo di 9-12 mesi</i>	<i>n.50 operai</i>	
	<i>Gestione dell'impianto per 30 anni  (Totale n.14 addetti)</i>	<i>Guardiania</i>	<i>n.3 Custodi</i>
		<i>Personale qualificato per il controllo e la manutenzione dell'apparecchiature elettriche ed elettroniche</i>	<i>n.4 operai</i>
		<i>Personale per la manutenzione ordinaria delle strade, per il taglio controllato della vegetazione e la gestione delle fasce di rispetto (piante di nacelle, mandorle, frutti secchi).</i>	<i>n.4 operai</i>
<b>CONTESTO TERRITORIALE</b>	<i>Ubicazione</i>	<i>Comune di Grottole (MT) – C.da Bolettieri</i>	
	<i>Coordinate geografiche</i>	<i>Lat. 40°38'51.900"N Long. 16°20'0.747"E</i>	
	<i>Quota</i>	<i>240 m</i>	
	<i>Condizioni del terreno</i>	<i>Terreno con lieve pendenza sul versante NORD, di buona consistenza con buone condizioni di drenaggio naturale.</i>	
	<i>Viabilità</i>	<i>Area raggiungibile mediante la S.P 8, idonea al trasporto dei materiali. Non occorrono interventi sulla viabilità esistente.</i>	
<b>SUPERFICIE OCCUPATA</b>	<i>Area totale Asservita</i>	<i>Atot 40 ha</i>	
	<i>Superficie recintata</i>	<i>Ar= 28 ha</i>	
	<i>Superficie captante generatore fotovoltaico (Sc)</i>	<i>93.925 mq</i>	
	<i>Superficie fascia verde di mitigazione impianto (Sv)</i>	<i>Piantumazione di alberi ed essenze</i>	
	<i>Superficie strade interne Strade = 6.186 m Superficie = 31.464 mq</i>	<i>Campo FV = 1300 m x 4.60 = 6000 mq</i>	
	<i>Superficie cabine</i>	<i>550 mq</i>	
	<i>Rapporto di occupazione suolo</i>	<i>Sc/A = 12,8 %</i>	
	<i>Rapporto superficie a verde</i>		

		CODE
		Bolettieri
		PAGE
		88 di/of 88

		$S_v/A = 3,13\%$
<b>DATI URBANISTICI</b>	Destinazione urbanistica	Agricola
	Zona sismica	$S = 2c$
	Vincoli	Vincolo idrogeologico
<b>ASPETTI FISICI CHE DERIVANO DAL PROGETTO (DA SCAVI, FONDAZIONI, ECC.)</b>	<i>Modalità di posa della struttura (pali infissi al terreno mediante macchina battipalo) è tale da escludere qualsiasi forma di modifica all'assetto idrogeologico esistente. Non sono previste opere edili, ad esclusione della cabina di campo, l'unico scavo da realizzare è riconducibile al passaggio dei cavi per la trasmissione elettrica, in area circoscritta. La realizzazione dell'impianto non produce modifiche permanenti di fattori abiotici locali e modificazioni della vegetazione.</i>	
<b>FABBISOGNO IN TERMINI DI RISORSE (ESTRAZIONE DI ACQUA, ECC.)</b>	<i>Il pannello fotovoltaico converte l'energia solare (prodotta sfruttando direttamente l'energia irradiata del sole verso la terra) in energia utile e tale processo non coinvolge nessun altro tipo di risorsa naturale.</i>	
<b>EMISSIONI E RIFIUTI (SMALTIMENTO IN TERRA, ACQUA, ARIA, ECC.)</b>	<i>La tipologia di attività produttiva non prevede la produzione di rifiuti e/o liquami di qualsiasi natura e sono nulle le emissioni in atmosfera. Analogamente non si ha produzione di rumore significativo durante la fase di esercizio dell'impianto.</i>	
<b>ESIGENZE DI TRASPORTO</b>	<i>Durante la vita utile dell'impianto fotovoltaico non si ha la necessità di trasporti nell'area dell'impianto e non sono previste movimentazioni di materiali ad eccezione di casi di manutenzione per interventi di rottura e sostituzione apparecchiature, aventi certificazioni di vita utile di 25 anni.</i>	
<b>DURATA DELLA FASE DI EDIFICAZIONE, OPERATIVITA' E SMANTELLAMENTO, ECC.</b>	<i>Data la grandezza dell'impianto il periodo di montaggio è programmato per un tempo tra i 9-12 mesi. Solo in questo periodo di tempo bisogna considerare rumori di cantieri legati ai mezzi di trasporto, al montaggio e ai macchinari (scarico e ancoraggio delle strutture portanti (tracker) e inverter oltre a vibrazioni dovuto alle operazioni di battipalo. Tale periodo è limitato nel tempo e nello spazio e pertanto è da considerare irrilevante. Per l'impianto è possibile prevedere un prolungamento della vita utile, data la bassa usura dei componenti, oltre a quello programmato. Le varie componenti dell'impianto possono essere tutte adeguatamente riciclate potendo lasciare il sito, in caso di dismissione dell'impianto, allo stato ante-operam.</i>	
<b>IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI PIANI/PROGETTI</b>	<i>Nella zona non sono previsti piani e/o progetti che possano essere interferenti e legati a programmi che hanno come obiettivi la conservazione della biodiversità biologica presente nel territorio ed in particolare alla tutela di habitat o specie animali o vegetali.</i>	

Per quanto detto, per la gestione a regime dell'impianto si prevede l'impiego di:

- 1) n. 3 custodi nei 3 turni giornalieri, per la guardiania;
- 2) n.4 lavoratori specializzati, per la verifica delle efficienze delle connessioni, per il controllo e la manutenzione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche;
- 3) n.4 lavoratori addetti alla pulizia del verde e dell'impianto in un turno giornaliero.