



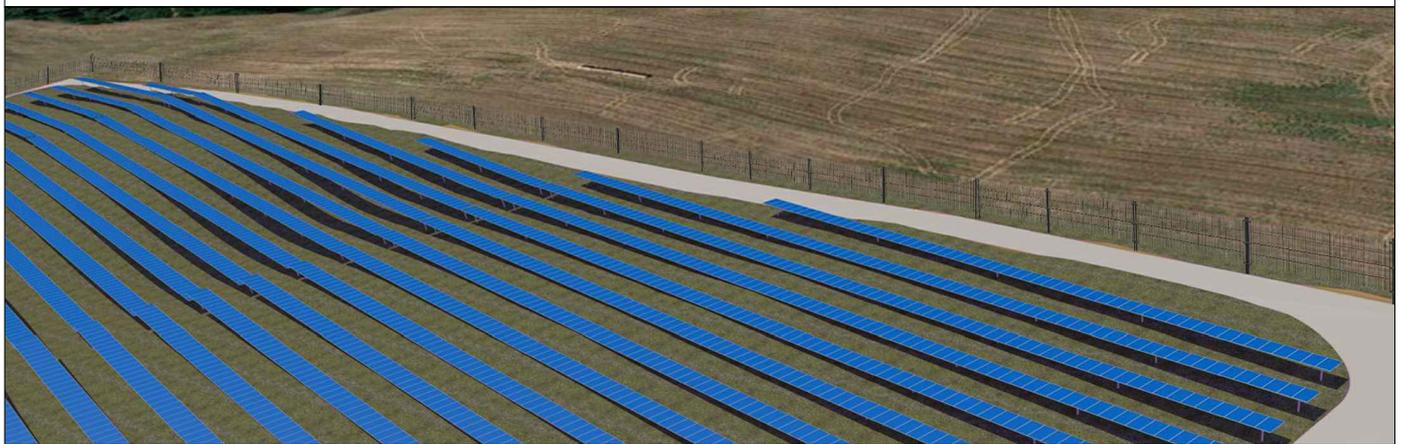
REGIONE BASILICATA  
 PROVINCIA DI MATERA  
 COMUNE DI GROTTOLE



**AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.Lgs 387/2003**

**INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "GROTTOLE 3" DI POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 20.000,00 kW E POTENZA DI PICCO PARI A 19.996,99 kW**

Codice pratica: 202100420



Codice elaborato

|              |               |           |             |
|--------------|---------------|-----------|-------------|
| Commessa     | Livello prog. | Tipologia | Progressivo |
| <b>SE220</b> | <b>PD</b>     | <b>R</b>  | <b>001</b>  |

|               |       |
|---------------|-------|
| DATA          | SCALA |
| Novembre 2021 | -     |

Titolo elaborato

**A.1-Relazione generale**

REVISIONI

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|------|-------------|----------|------------|-----------|
|      |      |             |          |            |           |
|      |      |             |          |            |           |

Progettazione:



**STUDIO ENERGY SRL**  
 Via delle Comunicazioni snc  
 75100 Matera  
 C/F. e PIVA 01175590775

Tecnici:

**Dott. Ing. Calbi Francesco Rocco**



Il Proponente:



REN 184 S.R.L.  
 Salita di Santa Caterina, 2/ISC.B - 16123 Genova (GE)  
 C.F./P.IVA 02686820990

LEGALE RAPPRESENTANTE



**Impianto fotovoltaico  $P_p = 19,99699$  MW<sub>p</sub>**

**“GROTTOLE 3”**

**Comune di Grottole (MT)**

## RELAZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

Fase di Valutazione d'Impatto Ambientale. ai sensi

D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii

**REDATTO DA / WRITTEN BY**

ING. FRANCESCO CALBI

| <b>REVISIONE</b> | <b>N°</b> | <b>DATA/DATE</b> |
|------------------|-----------|------------------|
| Prima emissione  | 00        | 11/2021          |
|                  |           |                  |

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| INDICE .....  | 2  |
| A.1.a. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO .....  | 4  |
| A.1.a.1. DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DELLA SOCIETÀ PROPONENTE .....  | 4  |
| A.1.a.2. DATI GENERALI DEL PROGETTO .....   | 4  |
| A.1.a.3. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO ED AUTORIZZATORIO .....   | 9  |
| A.1.b. DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO .....  | 13 |
| A.1.b.1. DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO .....   | 13 |
| A.1.b.2. ELENCO DEI VINCOLI DI NATURA AMBIENTALE, DI TUTELA DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO<br>STORICO ARTISTICO ..... | 16 |
| A.1.b.3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....   | 18 |
| A.1.c. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....   | 21 |
| A.1.c.1. COMPONENTI DELL'IMPIANTO .....   | 21 |
| A.1.c.2. MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI .....  | 22 |
| A.1.d. MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DEL COLLEGAMENTO DELL'IMPIANTO AL PUNTO DI CONSEGNA<br>DELL'ENERGIA PRODOTTA .....    | 24 |
| A.1.e. DISPONIBILITÀ AREE ED INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE .....  | 24 |
| A.1.e.1. ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLA DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED IMMOBILI INTERESSATI DAGLI<br>INTERVENTI .....       | 24 |
| A.1.e.2. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI .....   | 24 |
| A.1.e.3. ACCERTAMENTO DI EVENTUALI INTERFERENZE CON RETI INFRASTRUTTURALI PRESENTI .....                              | 25 |
| A.1.e.4. ACCERTAMENTO DI EVENTUALI INTERFERENZE CON STRUTTURE ESISTENTI .....   | 25 |
| A.1.e.5. RISOLUZIONE DELLE SINGOLE INTERFERENZE .....   | 25 |
| A.1.f. SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE .....  | 26 |
| A.1.g. PRIMI ELEMENTI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO .....                        | 28 |
| A.1.h. RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE .....   | 32 |
| A.1.h.1. MATERIALI .....  | 32 |
| A.1.h.2. RISORSE UMANE E ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE .....                                  | 33 |
| A.1.h.3. RECINZIONI .....   | 35 |
| A.1.h.4. LIVELLAMENTI .....   | 36 |
| A.1.h.5. SCOLO ACQUE .....  | 37 |

|   |    |
|---|----|
| A.1.h.6. MOVIMENTAZIONE TERRA.....  | 37 |
| A.1.h.7. DISMISSIONE .....  | 40 |
| A.1.i. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO .....                                  | 41 |
| A.1.i.1. QUADRO ECONOMICO .....   | 41 |
| A.1.i.3. SIMULAZIONE RIPIANTE L'ENERGIA PRODOTTA ANNUALMENTE DURANTE LA VITA UTILE<br>DELL'IMPIANTO ..... | 51 |

## **A.1.a. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO**

### **A.1.a.1. DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DELLA SOCIETÀ PROPONENTE**

La società proponente è la REN 184 S.r.l., con sede legale in Salita di Santa Caterina 2/1SC. B, 16123, Genova (GE), C.F. 02686820990, P.I. 02686820990, rappresentata da Marco Tassara, C.F. TSSMRC60R11D969L, in qualità di rappresentate legale.

La proponente REN 184 S.r.l. nasce come società di scopo della controllante Renergetica SpA, società operativa da oltre dieci anni nel mondo delle FER e specializzata nello sviluppo di impianti a fonte rinnovabile e di soluzioni per l'integrazione e il controllo delle reti ibride.

Dal 2011 Renergetica opera a livello internazionale: a partire dal 2014 apre proprie filiali in Chile (Renergetica Chile S.p.A.), Colombia (Renergetica LATAM Corp.) e Stati Uniti (Renergetica USA Corp.) e a partire dall'agosto 2018, con la quotazione all'Aim di Borsa Italiana, conferma il proprio ruolo primario nel campo della *green economy*, entrando in una nuova fase di espansione, sia nazionale sia internazionale, ed esportando il proprio modello di sviluppo in quei paesi che credono in un futuro sostenibile fondato sulle energie rinnovabili.

Ogni azione dell'azienda è caratterizzata dal forte impegno per lo sviluppo sostenibile: valorizzare le persone, contribuire allo sviluppo e al benessere delle comunità nelle quali opera, rispettare l'ambiente, perseguire l'efficienza energetica e l'innovazione tecnologica quali strumenti di un modello di business che contribuisce a mitigare i rischi del cambiamento climatico.

### **A.1.a.2. DATI GENERALI DEL PROGETTO**

L'impianto fotovoltaico "**GROTTOLE 3**" sorgerà nel comune di Grottole (MT), in prossimità della SP65 "Fondo Valle Basentello, e verrà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite realizzazione di una nuova stazione di utenza connessa in antenna a 150 kV su una futura Stazione Elettrica di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea della RTN a 380 kV "Matera - Aliano". L'estensione complessiva del campo fotovoltaico sarà pari a circa 28 Ha su un'area disponibile di circa 44 Ha e la potenza complessiva dell'impianto sarà pari a 19.996,99 kWp, con una produzione di energia rinnovabile che ridurrà l'impatto ambientale.

L'utilizzo delle energie rinnovabili rappresenta una esigenza crescente sia per i paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo. I primi necessitano, nel breve periodo, di un uso più sostenibile delle risorse, di una riduzione delle emissioni di gas serra e dell'inquinamento atmosferico, di una diversificazione del mercato energetico e di una sicurezza di approvvigionamento. Per i paesi in via di sviluppo, invece, le energie rinnovabili rappresentano una concreta opportunità di sviluppo sostenibile e di sfruttamento dell'energia in aree remote.

In particolar modo l'Unione Europea ha impostato una politica energetica che spinge gli Stati membri ad aumentare l'utilizzo delle fonti rinnovabili e ridurre le fonti fossili per rendere la comunità meno dipendente dalle fonti di energia tradizionali, quasi totalmente importate da paesi terzi.

Il progetto dell'impianto fotovoltaico denominato "Grottole 3", deputato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, ha degli evidenti effetti positivi sull'ambiente e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> se si considera che questa sostituisca la generazione da fonti energetiche convenzionali.

Il fotovoltaico è una tecnologia che capta e trasforma l'energia solare direttamente in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto "effetto fotovoltaico". Esso 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. In figura 1 è rappresentato lo schema di funzionamento della tecnologia del fotovoltaico.

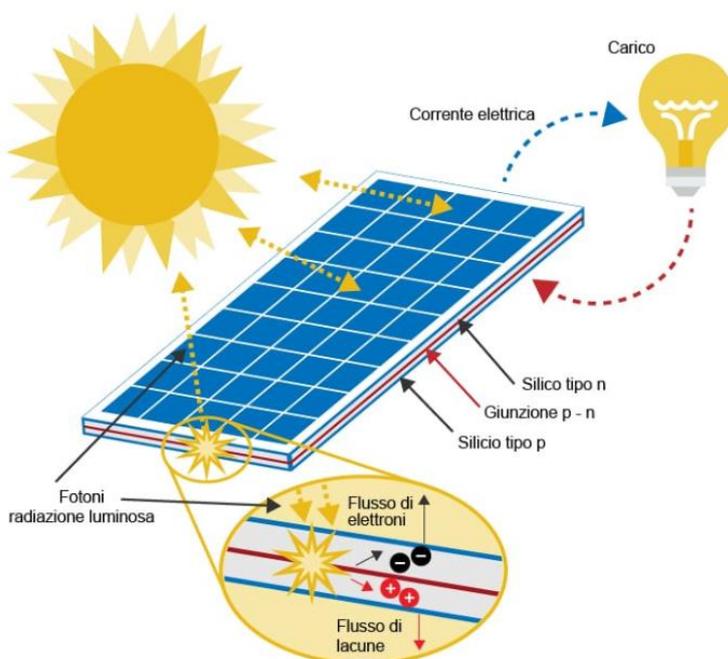


Figura 1 – Schema di funzionamento

Il dispositivo elementare capace di operare la conversione dell'energia solare in energia elettrica è la cella fotovoltaica, una lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) 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 generalmente da 60 celle (esistono però moduli con un numero maggiore di celle).

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 e la ricerca scientifica in questo settore sta lavorando molto sia sull'aumento dell'efficienza della conversione sia sulla ricerca di materiali meno costosi.

Si tratta di un sistema di produzione di energia che può essere considerato "sostenibile", molto promettente anche se presenta alcuni limiti legati ai costi elevati e soprattutto al basso rendimento di conversione in energia elettrica pari solo il 6- 15 % della luce che colpisce i pannelli metallici. Può produrre elettricità a corrente continua o a corrente alternata e può essere configurata per ogni combinazione di voltaggio. La potenza erogata varia dai 50 W ai 1 kW per sistemi su piccola scala, fino a 10 kW e ad alcuni MW quando interessa aree più vaste.

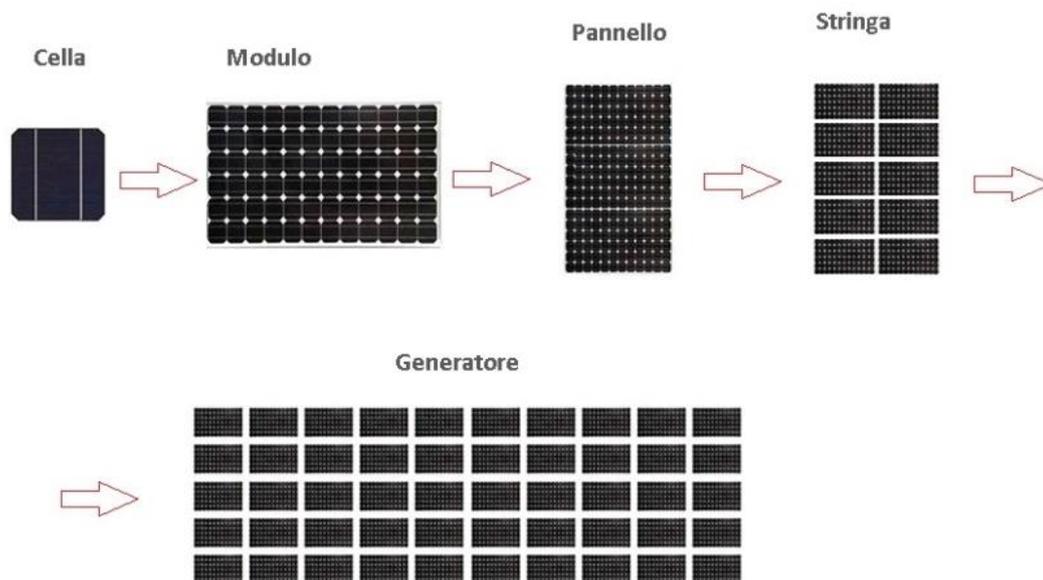


Figura 2 – Struttura impianto fotovoltaico

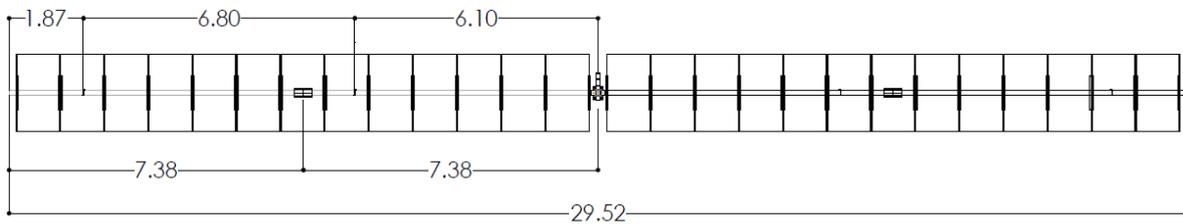
I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte (dovute all'assenza di parti in movimento o alla semplicità di esse), la semplicità d'utilizzo e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione di superficie.

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.

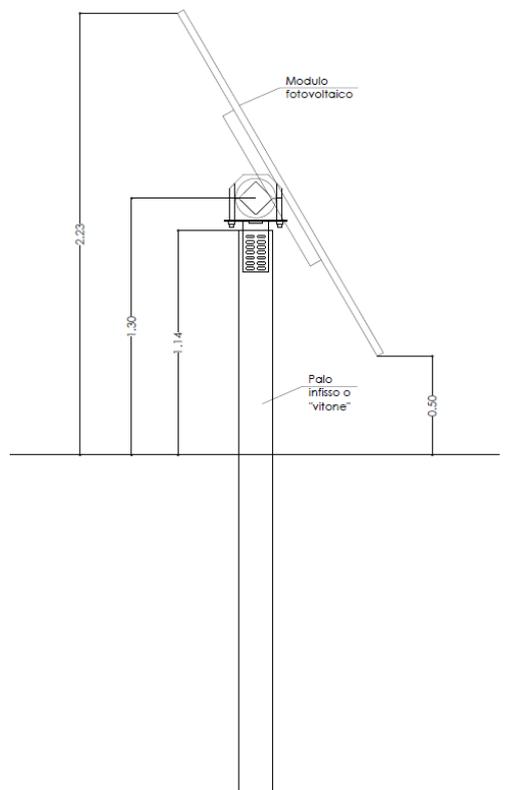
L'impianto denominato "Grottole 3" sarà configurato su tracker mono-assiali, a terra e non integrato, connesso alla rete (grid-connected) in modalità trifase in alta tensione (AT).

Si tratta di impianti ad inseguimento solare monoassiale con una fila di moduli con asse di rotazione dell'inseguitore orientato Nord - Sud per seguire l'esposizione solare Est - Ovest.

TRACKERS 26 MODULI - Scala 1:100



TRACKERS MONOASSIALI - SEZIONE TRASVERSALE  
 Scala 1:10



*Figura 3– Struttura inseguitore monoassiale*



*Figura 4– Inseguitore monoassiale*

Premettendo che i moduli verranno acquistati in funzione della disponibilità e del costo di mercato in sede di realizzazione, in questa fase, ai fini del dimensionamento di massima del generatore fotovoltaico, si è scelto di utilizzare moduli in silicio monocristallino di potenza pari a 505 Wp, collegati in serie/parallelo e installati sulle apposite strutture metalliche dell'inseguitore monoassiale.

**A.1.a.3. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO ED AUTORIZZATORIO**

La normativa europea sull'utilizzo dell'energia rinnovabile si fondava su tre punti cardine: la direttiva 2009/28/CE sulle fonti di energia rinnovabile, le direttive sull'efficienza energetica n. 2012/27/UE e quella sull'efficienza energetica in edilizia n. 2010/31/UE.

Durante gli anni il Consiglio Europeo ha aggiornato tali normative e ha affiancato ulteriori direttive approvate nel 2018, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale Europea ed entrate in vigore dal 24/12/2018. Le attuali normative si dividono sempre in 3 direttive:

- Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- Direttiva (UE) 2018/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 che modifica la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
- Regolamento (UE) 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima che modifica le direttive (CE) n. 663/2009 e (CE) n. 715/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE e 2013/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive del Consiglio 2009/119/CE e (UE) 2015/652 e che abroga il regolamento (UE) n. 525/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio.

È stato stabilito dalle direttive che, entro il 2030, l'efficienza energetica all'interno dell'Unione Europea deve essere migliorata del 32,5%, mentre la quota di energia, derivante da fonti rinnovabili, deve rappresentare almeno il 32% del consumo finale lordo dell'Unione Europea.

Queste finalità saranno revisionate entro il 2023, ma potranno soltanto essere incrementati e non abbassati. A livello nazionale si segnala l'approvazione con DM 10/12/2018 della Strategia energetica nazionale che allinea la politica italiana energetica agli obiettivi prefissati dall'UE. Il quadro normativo risulta frammentato tra diverse norme: la legge 239/2004 sul riordino del sistema energetico, la legge 99/2009 sulla sicurezza del settore energetico, il D.lgs 387/2003 e il D.lgs 28/2011 per il recepimento delle direttive europee a cui si affiancano il DL 4/6/2013 convertito in legge 90/2013 con il recepimento delle nuove normative ambientali sulle rinnovabili. Il D.lgs 4/7/2014, n. 104, infine, ha recepito la direttiva sull'efficienza energetica 2012/27/UE.

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. 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: 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).

Infine, è stata pubblicata sul BUR n.53 del 30/12/2015, integrata sul BUR n. 2 del 16/01/2016, la Legge Regionale n. 54 del 30 dicembre 2015, secondo il quale la Regione Basilicata recepisce i criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili ai sensi del D.M. 10.09.2010.

**L'impianto in esame rientra nel campo di applicazione della normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) (art. 7 bis comma 2 D.Lgs 152/06). Nello specifico l'intervento si configura nella categoria individuata al paragrafo 2) dell'Allegato II della Parte Seconda del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii di "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW", come modificato dall'art. 31 della Legge n. 108 del 21 luglio 2021 che ha convertito in legge del Decreto Legge n. 77 del 31 maggio 2021.**

La tabella seguente riassume sinteticamente il rapporto tra il progetto e gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti, così come descritto anche nello "Studio di Impatto Ambientale" allegato al presente progetto.

| Piano/Programma   | Prescrizioni/Indicazioni  | Livello di compatibilità   |
|---|---|--|
| Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regione Basilicata (PIEAR)   | 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<br>Il disciplinare indica le modalità e le procedure per l'attuazione degli obiettivi del P.I.E.A.R.   | Il progetto proposto risulta pienamente coerente con gli obiettivi nella progettazione degli impianti da fonti rinnovabili indicati nell'Appendice A del PIEAR.<br>La documentazione predisposta per il progetto in oggetto risulta conforme a quanto previsto dal Disciplinare        |
| Pianificazione Territoriale, Paesaggistica ed Urbanistica   | La disciplina paesaggistica della Regione Basilicata prevede (LR 3/1990 e s.m.i.) la redazione di Piani Territoriale Paesaggistici di Area Vasta.<br>Con la LR 23/1999 la Regione Basilicata prevede una serie di strumenti di pianificazione Territoriale ed Urbanistica Provinciale e Comunale.   | Il Comune di Grottole non ricade all'interno dei Piani paesaggistici di Area Vasta esistenti;<br>Nel territorio di Grottole è presente il regolamento urbanistico ai sensi del LR 23/1999 e le particelle catastali occupate dall'impianto sono state descritte come "Zona Agricola E" |
| Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)  | Piano Regionale di tutela, governo ed uso del territorio della regione Basilicata, sulla base di quanto stabilito nell'Intesa sottoscritta da Regione, Ministero dei Beni e delle attività Culturali e del Turismo e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare". Il quadro normativo di riferimento per la pianificazione paesaggistica regionale è costituito dalla Convenzione europea del paesaggio (CEP) sottoscritta a Firenze nel 2000, ratificata dall'Italia con L. 14/2006 e dal Codice dei beni culturali e del paesaggio D.Lgs. n. 42/2004  | L'impianto risulta inserito compatibilmente ai vincoli descritti nel Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Basilicata   |
| Codice dei beni culturali e del paesaggio ed inserimento di impianti rinnovabili nel territorio (d.lgs 42/2004 – L.R. 54/2015)  | Tutela e la valorizzazione dei beni culturali di interesse archeologico, architettonico, storico artistico, etnoantropologico e del paesaggio del territorio  | Il sito destinato ad ospitare l'impianto fotovoltaico non rientra in area sottoposta a tutela ai sensi del D.Lgs 42/04.  |
| Rete Natura 2000 ed Naturali Protette secondo la Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e Direttiva "Uccelli" del 2009   | Definizione di aree designate quali SIC, ZPS, SIR, IBA, Aree Naturali Protette, ecc.  | Le aree individuate per la realizzazione del progetto non interessano aree appartenenti alla Rete Natura 2000 o ad aree protette.  |
| Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (D.Lgs 152/2006 che abroga e sostituisce il precedente riferimento di legge L. 183/1989 e smi)<br>Piano di gestione del rischio di alluvione (D.L.gs 49/2010, che ha recepito la Direttiva 2007/60/CE) | Il PAI ha come obiettivo, attraverso la conoscenza, la pianificazione e la programmazione di interventi e di regole gestionali del territorio e delle risorse ambientali, la difesa e la valorizzazione di suolo e sottosuolo, nonché la difesa della qualità delle acque superficiali e sotterranee, al fine di garantire uno sviluppo delle attività umane, tale da assicurare la tutela della salute e l'incolumità delle persone.<br>Il PGRA inerisce la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione ed ha come obiettivo la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la vita e la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, le attività economiche e le infrastrutture;<br>l'individuazione di obiettivi e misure per la gestione e mitigazione del rischio di alluvioni; la predisposizione ed attuazione del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile. | Le opere in progetto non ricadono in alcun areale definito a rischio frana del PAI della Regione Basilicata<br>Il sito oggetto dello studio non interferisce con le aree oggetto di pericolosità idraulica individuate dal PGRA  |

Si segnala che allo stato attuale non sono state acquisite autorizzazioni/pareri da parte degli enti preposti, che saranno integralmente oggetto del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR).

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

### A.1.b.1. DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

L'impianto fotovoltaico sorgerà in un'area che si estende su una superficie agricola posta nella porzione nord del territorio comunale di Grottole (MT).

Il sito su cui sorgerà l'impianto è individuato alle coordinate geografiche: 40°39'43.3"N 16°24'03.2"E ed ha un'altitudine media di circa 120 m s.l.m.

Di seguito si specificano le coordinate geografiche dei vertici dell'area interessata dall'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto, così come riportato nello specifico elaborato (A.12.a.5).

| <b>ELENCO DELLE COORDINATE DEI VERTICI</b> |                                |            |                      |            |
|--|--------------------------------|------------|----------------------|------------|
| ID   | GAUSS-BOAGA - ROMA 40 FUSO EST |            | WGS84 - UTM ZONA 33N |            |
|  | EST                            | NORD       | EST                  | NORD       |
| 1  | 2638477,99                     | 4501962,67 | 618468,38            | 4501955,98 |
| 2  | 2638393,42                     | 4501929,75 | 618383,82            | 4501923,07 |
| 3  | 2638370,93                     | 4501964,76 | 618361,33            | 4501958,08 |
| 4  | 2638294,29                     | 4501941,12 | 618284,68            | 4501934,44 |
| 5  | 2638270,79                     | 4501941,12 | 618261,18            | 4501934,44 |
| 6  | 2638151,15                     | 4502041,61 | 618141,54            | 4502034,93 |
| 7  | 2638025,38                     | 4502126,57 | 618015,78            | 4502119,88 |
| 8  | 2638126,93                     | 4502239,93 | 618117,32            | 4502233,24 |
| 9  | 2638200,81                     | 4502265,05 | 618191,20            | 4502258,36 |
| 10   | 2638269,22                     | 4502371,74 | 618259,61            | 4502365,05 |
| 11   | 2638402,12                     | 4502499,72 | 618392,51            | 4502493,03 |
| 12   | 2638425,39                     | 4502524,63 | 618415,78            | 4502517,93 |
| 13   | 2638495,36                     | 4502601,77 | 618485,75            | 4502595,07 |
| 14   | 2638771,65                     | 4502254,04 | 618762,04            | 4502247,36 |
| 15   | 2638677,46                     | 4502160,28 | 618667,85            | 4502153,60 |
| 16   | 2638663,83                     | 4502144,69 | 618654,22            | 4502138,00 |
| 17   | 2638897,48                     | 4502096,36 | 618887,87            | 4502089,68 |
| 18   | 2638803,11                     | 4501986,01 | 618793,49            | 4501979,33 |
| 19   | 2638699,51                     | 4502133,48 | 618689,90            | 4502126,80 |
| 20   | 2638792,98                     | 4502226,38 | 618783,36            | 4502219,69 |
| 21   | 2638874,46                     | 4502125,01 | 618864,85            | 4502118,32 |

Tabella 1 – Tabella con coordinate geografiche dei vertici dell'impianto

L'area di intervento dell'impianto fotovoltaico è contraddistinta al Catasto Terreni del comune di Grottole (MT) come sintetizzato in tabella 2, per complessivi 44 Ha circa, di cui l'impianto occuperà circa 28 Ha e per una massima potenza installabile di 19.996,99 kWp. L'impianto si compone di n. 2 aree distinte identificate come "Area 1" e "Area 2".

La Stazione Utente di trasformazione AT/MT riservata alla società REN 184, il sistema di sbarre condivise con altri produttori e la futura SE di trasformazione della RTN 380/150 kV saranno realizzati su terreno contraddistinto alla particella 69 Foglio 15 (tabella 2) per la quale si avvierà la procedura di esproprio qualora non si avrà la disponibilità giuridica del terreno che è in corso di definizione (vedi elaborati A.9 e A.12.a.19). Gli interventi occupano totalmente o parzialmente le particelle elencate come rappresentato negli specifici elaborati di planimetria catastale (A.12.a.16.a e A.12.a.16.b).

| SETTORE   | COMUNE   | FOGLIO | PARTICELLA | SUPERFICIE |     |    |
|---|----------|--------|------------|------------|-----|----|
|   |          |        |            | ha         | are | ca |
| AREA IMPIANTO                                       | Grottole | 15     | 8          | 13         | 75  | 10 |
|   |          |        | 15         | 7          | 54  | 84 |
|   |          |        | 80         | 22         | 21  | 57 |
| AREA STAZIONE<br>UTENZA e AREA SE<br>RTN 380/150 kV | Grottole | 15     | 69         | 18         | 79  | 86 |

Tabella 2 - Inquadramento catastale area impianto FV, Stazione Utenza e futura SE di trasformazione RTN

L'intervento in progetto rispetta i requisiti minimi previsti dalle indicazioni del PIEAR in quanto non ricade in aree e siti non idonei.

L'accessibilità al sito è buona in quanto ubicato in prossimità della SP65 "Fondo Valle Basentello".

Il parco fotovoltaico, in base a quanto indicato nella STMG, sarà collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite realizzazione di una nuova stazione d'utenza connessa in antenna a 150 kV su una futura Stazione Elettrica di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esci alla linea della RTN a 380 kV "Matera - Aliano". Anche l'area di intervento delle opere di utenza e di rete è prossima alla SP65, quindi di facile accessibilità.

La connessione avverrà mediante costruzione di una linea a 30 kV in cavo MT interrato della lunghezza di circa 600 m dalla cabina di raccolta fino alla stazione d'utenza che si collegherà con cavo AT dal sistema di sbarre condivise a 150 kV alla futura SE di Terna. Il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV costituirà impianto di utenza per la connessione e arriverà allo stallo produttore che si trova sulla suddetta stazione.

Lo schema di connessione è rappresentato di seguito, in figura 5.

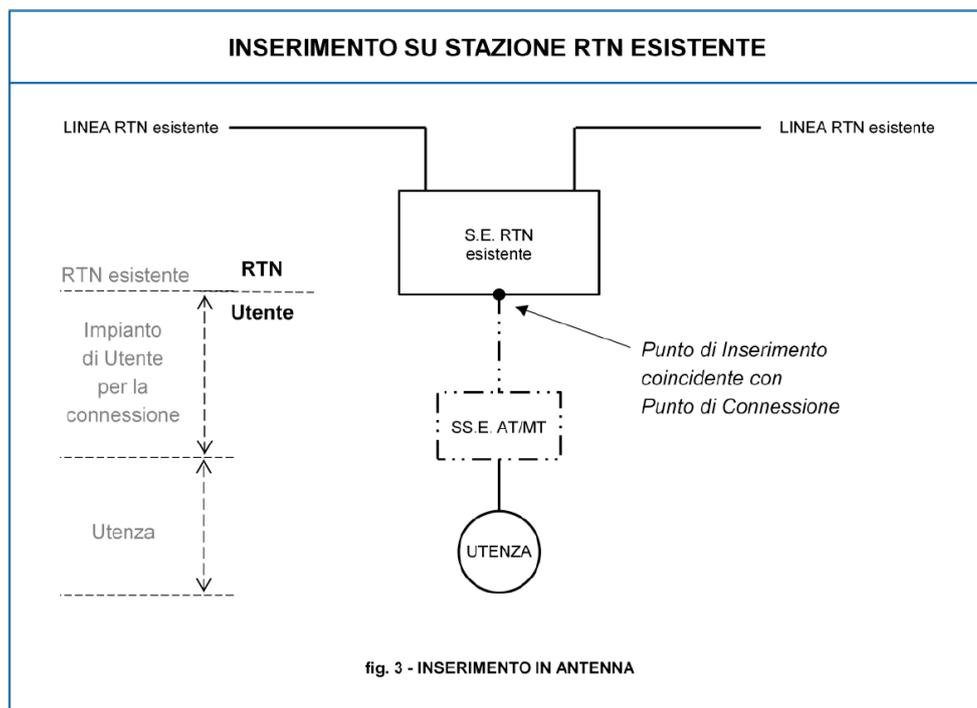


Figura 5 – Schema di inserimento in antenna su stazione RTN esistente

La stazione d'utenza verrà realizzata in prossimità della futura SE di trasformazione della RTN 380/150 kV, che corrisponde ad una porzione della particella catastale 69 del fg. 15 del comune di Grottole, e sarà costituita da una sezione a 150 kV.

I collegamenti e, nello specifico, quelli che riguarderanno il cavidotto MT interrato verranno realizzati su strada, mentre il raccordo alla rete AT insisterà su terreni identificati al fg. 15 p.la 69. In relazione ai tratti di cavidotto ricadenti nei terreni di proprietà privata si procederà a richiedere servitù di elettrodotto per il passaggio dei cavi MT come indicato nel piano particellare di esproprio (relazione A.9 e elaborato A.12.a19). La costruzione dell'opera in dette aree è subordinata all'ottenimento dei nulla osta previsti dalle leggi in vigore.

### **A.1.b.2. ELENCO DEI VINCOLI DI NATURA AMBIENTALE, DI TUTELA DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO ARTISTICO**

Da una valutazione dei vincoli paesaggistici, ambientali, naturalistici e culturali, così come meglio descritti nell'elaborato "Studio di Impatto Ambientale", presenti nell'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico e le strutture annesse (stazione d'utenza, stazione RTN e raccordi), si evidenzia che l'area di impianto si inserirà correttamente nell'ambiente circostante, rispettando le direttive ambientali, paesaggistiche e culturali dettate dalle normative vigenti in materia a livello nazionale, regionale, provinciale e locale.

Di seguito, si riporta una tabella riassuntiva di analisi di congruità ambientale e paesaggistica del progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico (vedi anche "Studio di Impatto Ambientale" allegato al presente progetto).

| <b>ELENCO DI EVENTUALI MOTIVI DI SENSIBILITÀ DEL TERRITORIO</b>  | <b>CONGRUITÀ PAESAGGISTICA ED AMBIENTALE</b>   |
|--|--|
| Siti di Interesse Comunitario (SIC), ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, ed inseriti nell'elenco realizzato dal Ministero dell'Ambiente | L'area non ricade all'interno di alcun Sito di Interesse Comunitario, censito dal Ministero dell'Ambiente.   |
| Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, inserite nell'elenco realizzato dal Ministero dell'ambiente       | L'area non ricade all'interno di alcuna Zona di Protezione Speciale, censito dal Ministero dell'Ambiente.  |
| Aree di particolare interesse ornitologico (IBA), censite dal Ministero dell'Ambiente  | L'area in oggetto non interferisce con aree IBA  |
| Aree umide (RAMSAR), censite dal Ministero dell'Ambiente   | I siti RAMSAR in Basilicata sono il Pantano di Pignola e il Lago di San Giuliano. L'area di intervento non interferisce con nessuno dei due siti.  |
| Laghi e Pozzi per uso potabile con conseguenti fasce di tutela e rispetto (150m-300m dalle sponde), ai sensi del T.U. 152/2006                           | Nell'intorno del sito non sono presenti Laghi o Pozzi per uso potabile.  |
| Vincoli Idrogeologici apposti dall'Assessorato Ambiente e Ispettorato Ripartimentale Foreste   | L'impianto in progetto presenta, solo in parte, interferenze con aree sottoposte a vincolo idrogeologico secondo quanto predisposto dal R.D. n.3267/1923. Tale vincolo non è ostativo alla realizzazione dell'opera in progetto. |

|  |   |
|--|---|
| <p>Vincoli di tipo Archeologico e di Interesse Archeologico, apposti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali, ai sensi del D. Lgs 42/2004</p> | <p>Nell'area direttamente interessata dall'opera in oggetto non sussistono vincoli archeologici.</p>  |
| <p>Beni Isolati, censiti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali e tutelati ai sensi del D. Lgs 42/2004</p>                                   | <p>Nell'area direttamente interessata dall'opera in oggetto non sussistono vincoli archeologici</p>   |
| <p>Vincoli di tipo Paesaggistico, apposti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali ai sensi del D. Lgs 42/2004</p>                             | <p>In prossimità dell'impianto è presente il bene paesaggistico BP142c_484 (Fiume Bradano), ma l'impianto non interferisce con il BP in questione poiché è ubicato al di fuori della fascia di rispetto dei 150 m.</p> <p>L'area di impianto è interessata dalla presenza di idrografia superficiale non tutelata ai sensi del D.Lgs 152/06, per i quali è stato effettuato apposito studio idrologico e idraulico (A.3-Relazione idrologica e idraulica)</p> |
| <p>Dissesti censiti dal Piano per l'assetto Idrologico (PAI) con conseguente rischio idrogeologico</p>                                       | <p>Il sito non presenta interferenze con il Piano stralcio dell'Autorità di Bacino</p>  |

**A.1.b.3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

*Figura 6 – Area interessata dalla realizzazione dell’impianto fotovoltaico vista da SP65 Fondo Valle Basentello*



*Figura 7 – Vista dell’area destinata alla Stazione RTN ed SU dall’interno dell’area interessata dalla realizzazione dell’impianto fotovoltaico*



*Figura 8 – Vista della SP65 Fondo Valle Basentello dall'interno dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico*



*Figura 9 – Vista dall'area di impianto da Nord vs Sud*

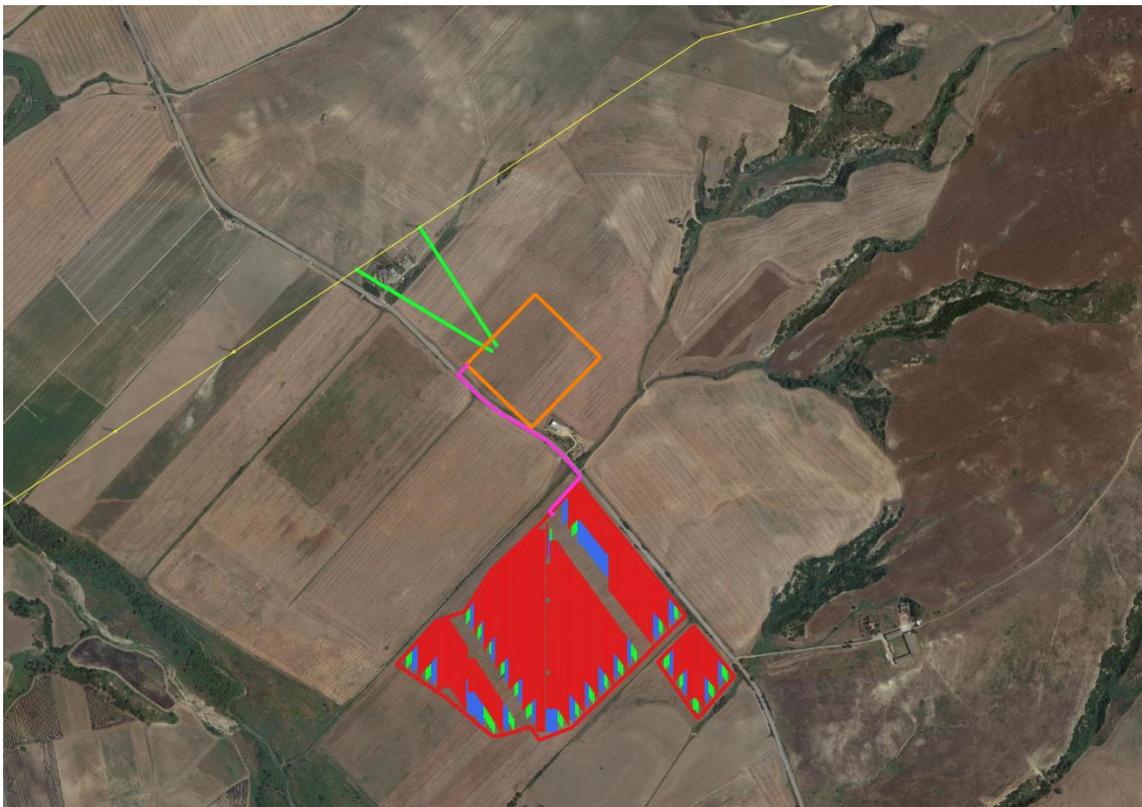


Figura 10 – Vista satellitare area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione

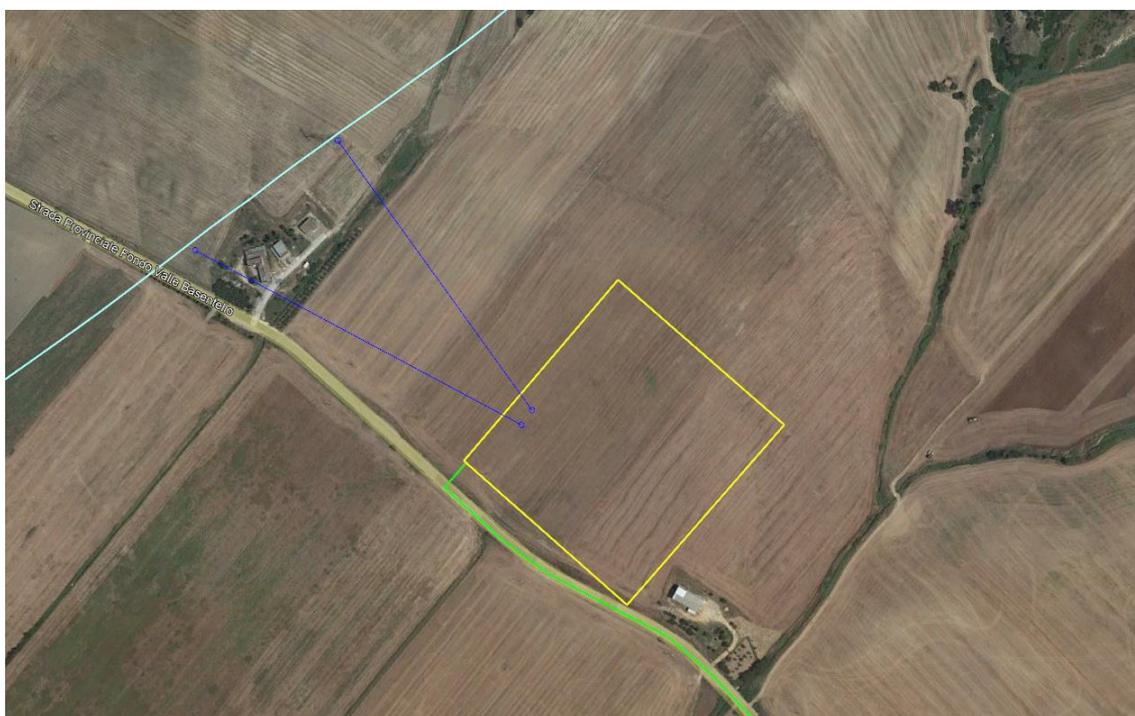


Figura 11 – Vista satellitare dell'area interessata dalla realizzazione della Stazione di Utenza e dalla futura SE di trasformazione della RTN 380/150 kV

## **A.1.c. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

### **A.1.c.1. COMPONENTI DELL'IMPIANTO**

L'impianto fotovoltaico "**GROTTOLE 3**" sorgerà su una superficie agricola nel territorio del comune di Grottole (MT) e verrà connesso alla RTN tramite realizzazione di una nuova stazione d'utenza connessa in antenna a 150 kV su una futura Stazione Elettrica di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea della RTN a 380 kV "Matera - Aliano". L'estensione complessiva dell'impianto sarà pari a circa 28 Ha e la potenza di picco sarà pari ad 19.996,99 kWp.

Il parco fotovoltaico sarà collegato alla futura SE di trasformazione della RTN mediante costruzione di una linea MT a 30 kV in cavo interrato della lunghezza di circa 600 m dalla cabina di raccolta fino alla stazione d'utenza e mediante un cavidotto a 150 kV dal sistema di sbarre AT condivise alla futura SE di trasformazione della RTN 380/150 kV.

La stazione di utenza verrà realizzata in prossimità della futura SE di trasformazione della RTN 380/150 kV, su una porzione della particella catastale 69 del fg. 15 del comune di Grottole, e sarà costituita da una sezione a 150 kV.

Si tratta di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica il cui layout prevede l'utilizzo di inverter centralizzati contenuti all'interno di power station del tipo **SMA MV POWER STATION 4000** con potenza in uscita in AC di 4000 kVA, che potranno variare in relazione alla disponibilità che vi sarà sul mercato in fase di redazione del progetto esecutivo.

Al fine di massimizzare la producibilità di energia sarà dotato di sistema su tracker monoassiali ad inseguimento solare.

Per la realizzazione del generatore fotovoltaico, si è scelto di utilizzare moduli fotovoltaici di **Trina Solar** del tipo **VERTEX backsheet da 505 Wp**, i quali verranno acquistati in funzione della disponibilità e del costo di mercato in sede di realizzazione.

Per i n. 5 sottocampi si prevede l'utilizzo di 5 inverter contenuti all'interno di altrettante cabine di campo. Ad ogni inverter saranno collegate un totale di 96 string box. In ciascuna string box arriveranno le stringhe fotovoltaiche costituite da 26 moduli in serie.

Di seguito si riporta l'insieme degli elementi costituenti l'impianto di utente:

- 39.598 moduli fotovoltaici;
- 1523 stringhe fotovoltaiche costituite da 26 moduli in serie;
- 96 string box da 16 ingressi ciascuno;
- 5 inverter centralizzati del tipo SUNNY CENTRAL UP 4000 della SMA;
- inseguitori solari monoassiali;

- cavi elettrici di bassa tensione in corrente continua che arrivano agli inverter e ai quadri elettrici BT installati all'interno delle cabine di trasformazione;
- cavi di bassa tensione per il collegamento degli avvolgimenti di bassa tensione dei trasformatori ai quadri elettrici di bassa tensione;
- n. 5 quadri elettrici di bassa tensione installati all'interno dei locali inverter, ciascuno dotato di interruttori automatici di tipo magnetotermico-differenziale (dispositivi di generatore), uno per ogni gruppo di generazione, e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per la protezione dell'avvolgimento di bassa tensione del trasformatore BT/MT;
- n. 5 trasformatori MT/BT, uno per ciascun sottocampo, da 4000 kVA;
- n. 5 container compatti da 20 piedi, delle dimensioni complessive di 6,06x2,44x2,90 m (LxpH) nelle quali saranno collocati i trasformatori MT/BT, le apparecchiature in BT e MT e gli inverter;
- n. 1 locale tecnico/officina prefabbricato delle dimensioni di 6,06x2,44x2,90 m (LxpH);
- n. 1 locale tecnico/supervisione prefabbricato delle dimensioni di 7,50x2,50x2,80 m;
- n. 1 cabina di raccolta delle dimensioni di 17,70 x 7,70 x 3,00 m;
- n. 3 linee di media tensione in cavo interrato realizzate in cavo multipolare isolato in HEPR;
- n. 1 quadro elettrico generale di media tensione.

Per le informazioni di dettaglio si rimanda ai seguenti documenti:

A1 – Allegato 1 – Relazione tecnico descrittiva collegamento in cavo MT

A1 – Allegato 2 – Relazione tecnico descrittiva Stazione Utente

A5 – Relazione tecnica Impianto Fotovoltaico

### **A.1.c.2. MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI**

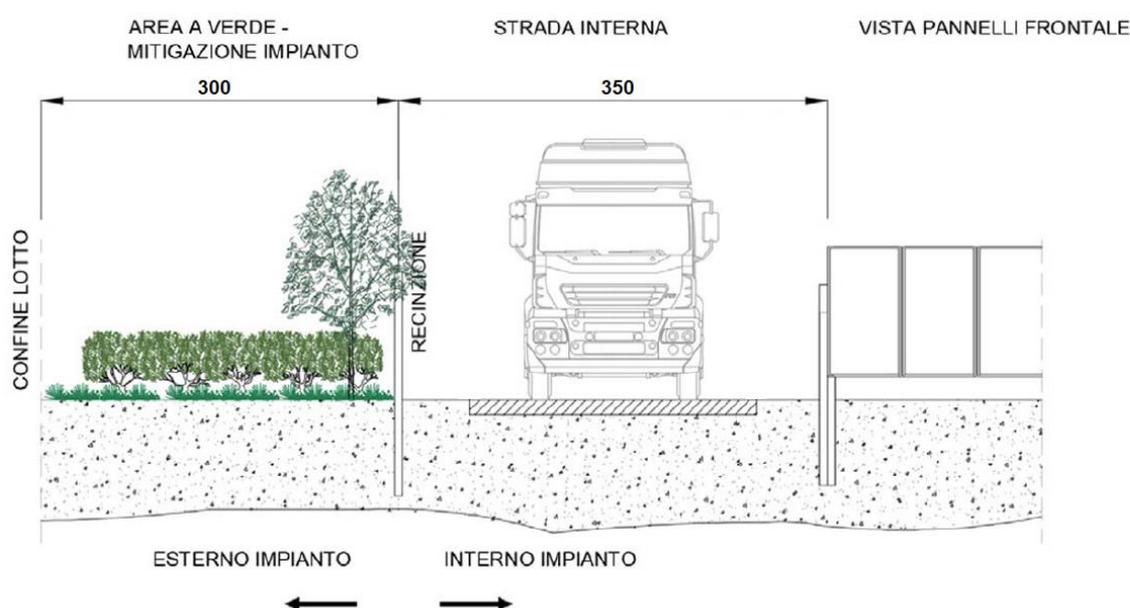
La realizzazione di un impianto di qualsivoglia natura o di qualsiasi altra tipologia di attività antropica apporta delle interferenze sull'ambiente che possono arrecargli danno. È fondamentale prevedere che le stesse si verifichino in modalità "corretta" con le matrici ambientali ossia che l'ambiente stesso possa in qualche modo "assorbirle", nella fase realizzativa dell'opera con una serie di accorgimenti che permettano di ristabilire l'equilibrio alterato dell'ambiente.

Le scelte progettuali rispondono alla volontà dell'investitore di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti e le misure di mitigazione, di fatto, hanno l'obiettivo di ridurre o contenere gli impatti ambientali negativi previsti in termini ambientali e paesaggistici.

L'impatto più considerevole che può determinare un impianto fotovoltaico è quello percettivo-visivo data l'estensione dello stesso.

A tal proposito si sottolinea che i moduli fotovoltaici vengono installati su inseguitori monoassiali che hanno altezza modeste dal suolo (circa 1,30 m) raggiungendo un'altezza massima di circa 2,20 m, compatibile con il contesto e seguono l'orografia del terreno che non viene pertanto alterata.

Al fine di una mitigazione dell'impatto visivo, è stato previsto in fase progettuale di realizzare una barriera verde perimetrale all'impianto, da realizzare esclusivamente con essenze e specie autoctone come siepi e/o alberi di altezza idonea a mitigare l'impatto. Nell'immagine di seguito è riportata una soluzione tipo di tale misura di mitigazione.



Per maggiori dettagli si rimanda alla consultazione dello Studio di impatto Ambientale e della Relazione Paesaggistica (A.13 e A.15).

**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 normative CEI 11-20, CEI 0-16, CEI 82-25 e dalla guida agli schemi di connessione di Terna, per clienti produttori dotati di generatori che si connettono alla RTN con tensione nominale superiore a 120 kV.

Il parco fotovoltaico su indicazione del documento P20210048318-15.06.2021, codice pratica 202100420 che riporta la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) dell'impianto in oggetto alla Rete di Trasmissione Nazionale, prevede il collegamento in antenna alla futura SE di trasformazione della RTN 380/150 kV.

La stazione di utenza verrà realizzata in prossimità della stazione di trasformazione e insisterà su una porzione della particella catastale 69 del fg. 15 del comune di Grottole e sarà costituita da una sezione a 150 kV.

**A.1.e. DISPONIBILITÀ AREE ED INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE****A.1.e.1. ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLA DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED IMMOBILI INTERESSATI DAGLI INTERVENTI**

Tra le documentazioni sono allegati i contratti che attestano la disponibilità delle aree interessate dall'impianto fotovoltaico.

Contestualmente è allegata anche la richiesta di dichiarazione di pubblica utilità e di apposizione del vincolo preordinato all'esproprio per quanto riguarda le aree esproprio in elaborato A.12.a.19.

**A.1.e.2. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI**

Il progetto dell'impianto FV presenta delle interferenze con le seguenti opere:

- corsi d'acqua;
- Condotte irrigue (Consorzio di Bonifica).

Il tratto di cavidotto MT che collega l'impianto alle opere di connessione della RTN è interrato e interferisce con:

- Strada Provinciale n. 65 "Fondo Valle Basentello" (Provincia di Matera);
- corsi d'acqua.

Il dettaglio delle interferenze è riportato nella tavola grafica allegata A.12.a.21.

**A.1.e.3. ACCERTAMENTO DI EVENTUALI INTERFERENZE CON RETI INFRASTRUTTURALI PRESENTI**

Nell'area d'impianto è stata rilevata la presenza di condotte di irrigazione del Consorzio di Bonifica.

**A.1.e.4. ACCERTAMENTO DI EVENTUALI INTERFERENZE CON STRUTTURE ESISTENTI**

Sia nell'area interessata dal campo fotovoltaico, sia in quella dove sarà ubicata la Stazione di Utenza, non sono presenti strutture o manufatti di alcun tipo.

**A.1.e.5. RISOLUZIONE DELLE SINGOLE INTERFERENZE**

Per i corsi d'acqua che attraversano l'area di impianto è stato redatto apposito studio idraulico, nel quale sono state previste opere di mitigazione che consistono nell'approfondimento e nell'ampliamento della sezione dei canali al fine di eliminarne la pericolosità idraulica (per maggiori dettagli si rimanda alla relazione A.3).

Per i tratti di cavidotto interrato su strada provinciale, in corrispondenza degli attraversamenti sui corsi d'acqua, si procederà mediante ancoraggio del cavidotto alle infrastrutture esistenti (si veda elaborato grafico A.12.a.17).

Per maggiori approfondimenti circa l'interferenza con la rete irrigua del Consorzio di Bonifica si rimanda alla consultazione dell'apposita relazione tecnica A.16-“Relazione tecnica Consorzio di Bonifica” e degli elaborati grafici relativi A.16.a.1 e A.16.a.2.

### **A.1.f. SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE**

Al fine di definire i caratteri geologici, geomorfologici, idrogeologici e sismici, sono state condotte ricognizioni di superficie nell'area di interesse e nelle zone limitrofe, confrontando i dati acquisiti con quelli desunti dalla bibliografia, dalla cartografia ufficiale. In questa fase di studio sono stati eseguiti sondaggi geognostici ed è stata effettuata una campagna di indagini sismiche per classificare sismicamente il sito secondo la normativa vigente (N.T.C. 2018).

Nello specifico, sono state eseguite nel mese di ottobre 2021 (per i dettagli vedi Planimetria di ubicazione delle indagini geologiche):

- n. 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo della profondità di 10 m ciascuno;
- n. 1 profilo sismico con metodologia MASW.

Dallo studio condotto è emerso che il sottosuolo dell'area di progetto è caratterizzato dalla presenza di limo con argilla debolmente sabbioso di colore avana con concrezioni biancastre e dalla presenza di sottili livelli ed intercalazioni di limi sabbiosi avana giallastri. Più in profondità si riscontra la presenza di argille con limo di colore grigi-azzurro.

Il sito direttamente interessato e le aree ad esso limitrofe non presentano manifestazioni di dissesto né in atto né potenziali. La tipologia di Progetto non influisce sulla stabilità globale dell'area.

Quasi del tutto inesistenti risultano nella zona le acque sotterranee.

Le acque di precipitazione che raggiungono il suolo vengono ripartite in ordine alla permeabilità dei terreni affioranti.

Nell'area di progetto non si evidenziano livelli piezometrici prossimi al piano campagna che possono interferire con quanto previsto in progetto.

Per quanto concerne gli aspetti sismici, l'area del comune di Grottole è stata classificata dalla Regione Basilicata con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 731 del 19 novembre 2003 in Zona Sismica 3 (Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti). Dall'analisi della mappa della pericolosità sismica messa a disposizione dall'INGV si evince che l'area in studio rientrando nel Comune di Grottole è caratterizzata da un'accelerazione ( $a_g$ ) orizzontale al bedrock calcolata con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, compresa tra 0.150 e 0.175.

Dall'entrata in vigore delle NTC 2018, l'identificazione della categoria di sottosuolo di fondazione può effettuarsi in base ai valori di velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità dal piano di posa delle fondazioni. Nel caso in esame sono state condotte due indagini sismiche con metodologia MASW. Questa indagine permette di stimare una velocità equivalente pari a 245.0 m/s. Ciò ha consentito di classificare i terreni di fondazione come appartenenti alla categoria C (NTC 2018).

L'analisi del contesto morfologico locale invece riconduce alla categoria topografica T1 (pianeggianti e subpianeggianti).

In fase esecutiva sarà possibile verificare direttamente l'attendibilità dei risultati sperimentali e la loro omogeneità tridimensionale apportando, all'uopo, adeguate modifiche a favore della sicurezza.

In ogni caso, a salvaguardia dell'attuale assetto morfologico ed idrogeologico, in progetto sono state previste limitatissime operazioni di scavo.

Per approfondimenti si rimanda agli elaborati A.2, A.3, A.12.a.7, A.12.a.8, A.12.a.8.1, A.12.a.9, A.12.a.9, A.12.a.10 e A.12.a.11.

### **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 e, solo in seguito ad un'analisi dettagliata degli stessi verrà redatto il Piano di Sicurezza e coordinamento (PSC) che individuerà in maniera precisa tutti i rischi, con le relative valutazioni, le misure di prevenzione ed i relativi dispositivi di protezione collettivi ed individuali da utilizzare.

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

1. 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:
  - a) ai lavori stradali al fine di garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori impiegati nei confronti dei rischi derivanti dal traffico circostante;
  - b) ai rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante.

2. 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, gas ed 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.

3. 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:

- al rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
- al rischio di seppellimento da adottare negli scavi;

- ai rischi derivanti da sbalzi eccessivi di temperatura;
- al rischio di elettrocuzione;
- al rischio rumore;
- al rischio dall'uso di sostanze chimiche.

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.

Come detto in precedenza l'intervento da eseguire è situato nel Comune di Grottole (MT). L'impianto fotovoltaico denominato "Grottole 3" sorgerà in prossimità della SP65 "Fondo Valle Basentello", e verrà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite realizzazione di una nuova stazione di utenza connessa in antenna a 150 kV su una futura Stazione Elettrica di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea della RTN a 380 kV "Matera Aliano". L'estensione complessiva dell'impianto sarà pari a circa 28 Ha e la potenza complessiva dell'impianto sarà pari a 19.996,99 kWp.

Il sito su cui sorgerà l'impianto è individuato alle coordinate geografiche: 40°39'43.3"N 16°24'03.2"E ed ha un'altitudine media di circa 120 m s.l.m.

L'accessibilità al sito è buona in quanto ubicato in prossimità della SP65 "Fondo Valle Basentello" su cui sono ubicati gli accessi all'area di impianto. La viabilità risulta idonea 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, taglio di spuntoni di roccia affiorante 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 di ciascun blocco, con ringhiera tipo rete elettrosaldata o similare, completa di n°1 cancello di ingresso con stessa tipologia della recinzione per ogni blocco;
- realizzazione di impianto antintrusione dell'intero impianto;

- costruzione dell'impianto fotovoltaico costituito da struttura metallica portante, previo scavo per l'interramento dei cavi elettrici per media e bassa tensione di collegamento alle cabine 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.

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.

Nella parte di impianto di utenza è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- stazione utente di trasformazione 150/30 kV, comprendente un montante TR equipaggiato con scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV e TA per protezioni e misure fiscali, interruttore, sezionatore orizzontale tripolare con isolatore rompi-tratta; inoltre sarà realizzato un edificio che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione;
- stazione con sbarre AT di raccolta, con n.6 stalli dedicati ad altrettanti produttori e n.1 stallo destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato; il montante di uscita sarà equipaggiato con TA e interruttore, sezionatore orizzontale tripolare, TV induttivo, scaricatori e terminali AT, mentre ciascuno dei montanti per produttori sarà dotato di colonnini porta sbarre e sezionatore verticale di sbarra.

Per la realizzazione della stazione di utenza le fasi di lavoro si articoleranno secondo il seguente ordine:

- ✓ Preparazione dell'area (recinzione cantiere, rilievi, pulizia terreno);
  - ✓ Realizzazione degli scavi di sbancamento e rilevati e realizzazione muri C.A.V.
  - ✓ Esecuzione dei plinti di fondazione, dei cunicoli e degli edifici;
  - ✓ Passaggio condotte e realizzazione del sistema di drenaggio delle acque;
  - ✓ Realizzazione dell'impianto di terra;
  - ✓ Bitumatura corpi stradali;
  - ✓ Montaggi elettrici (quadri elettrici, cavi BT, cavi MT, terminali MT, etc.);
  - ✓ Posizionamento e montaggio trafo;
  - ✓ Montaggio apparecchiature AT;
  - ✓ Montaggio pali e proiettori, posa collegamenti ausiliari;
-

✓ Collaudi interruttori AT, trafo, montanti AT e verifica settaggio protezioni.

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

Il cantiere principale dell'impianto dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico 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**

La realizzazione dell'impianto sarà divisa in varie fasi. Ogni fase potrà prevedere il noleggio di uno o più macchinari (muletti, escavatrici, gru per la posa della cabina prefabbricata, ecc.).

Nessuna nuova viabilità esterna sarà realizzata essendo l'area già servita da infrastrutture viarie.

Le restanti aree del lotto (aree tra le stringhe e sotto le strutture di supporto) saranno piantumate con erba.

#### **A.1.h.1. MATERIALI**

È previsto complessivamente un numero di viaggi al cantiere da parte di mezzi pesanti per trasporto materiale inferiore a 250 (per una media inferiore di 5 viaggi alla settimana).

La tabella 3 fornisce una panoramica di tipo e quantità dei trasporti previsti.

| <b>Materiale di trasporto</b>                         | <b>N. Autoarticolato o autosnodato a 3 o più assi</b> | <b>N. Betoniere</b> | <b>N. Furgoni</b> |
|---|---|---------------------|-------------------|
| Moduli fotovoltaici                                   | 80  |                     |                   |
| Inverter  | Ricomprese nelle cabine prefabbricate                 |                     |                   |
| Strutture sostegno pannelli                           | 70  |                     |                   |
| Trasformatori, quadri elettrici e scomparti elettrici | Ricomprese nelle cabine prefabbricate                 |                     |                   |
| Canali portacavi                                      | 15  |                     |                   |
| Cavi elettrici  | 30  |                     | 5                 |
| Cabine prefabbricate                                  | 10  |                     |                   |
| Recinzione  | 8   |                     |                   |
| Pali e corpi illuminanti                              | 8   |                     |                   |
| Impianti tecnologici di controllo e allarme           |   |                     | 10                |
| Materiale edile                                       | 8   | 5                   |                   |
| Trasporto a rifiuto                                   | 5   |                     |                   |
| <b>Totale</b>   | <b>234</b>  | <b>5</b>            | <b>15</b>         |

*Tabella 3 – Panoramica del trasporto dei materiali necessari*

Oltre ai veicoli per il normale trasporto giornaliero del personale di cantiere, saranno presenti in cantiere 1 autogru (all'occorrenza) per la posa delle cabine prefabbricate, 1 o 2 muletti per lo scarico del materiale, 1 o 2 furgoni cassonati per il trasporto interno del materiale, 1 o 2 escavatori a benna ed 1 escavatore a pala.

### **A.1.h.2. RISORSE UMANE E ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE**

La realizzazione delle opere, in particolare le opere civili, determinerà ricadute sia dal punto di vista economico che socio-occupazionale a livello locale.

Saranno valorizzate maestranze e imprese locali sia nella fase di costruzione che nelle operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto poiché in grado di gestire meglio le problematiche e poter risolvere le urgenze con interventi mirati e in minor tempo.

È previsto l'intervento di squadre di operai differenziate a seconda del tipo di lavoro da svolgere. È previsto l'intervento minimo di 2 squadre per fase di esecuzione.

Verranno impiegati in prima analisi i seguenti tipi di squadre:

- manovali edili;
- elettricisti;
- montatori meccanici;
- ditte specializzate.

Si riporta di seguito una tabella con le fasi principali previste. Accanto ad ogni fase è specificato il tempo di esecuzione stimato e il tipo di squadra coinvolta:

| <b>FASE</b>   | <b>Operatore</b>    | <b>Tempo [gg lav.]</b> |
|---|---------------------|------------------------|
| Richiesta di connessione a TERNA e ottenimento della STMG       | Ufficio             | 90                     |
| Rilascio delle autorizzazioni necessarie                        | Ufficio             | 120                    |
| Recinzione provvisoria dell'area                                | Manovali edili      | 5                      |
| Sistemazione del terreno  | Ditta specializzata | 5                      |
| Pulizia del terreno   | Ditta specializzata | 5                      |
| Sbancamento per le piazzole di cabina                           | Manovali edili      | 7                      |
| Esecuzione scavi perimetrali                                    | Manovali edili      | 20                     |
| Tracciamento delle strade interne                               | Manovali edili      | 5                      |
| Tracciamento dei punti come da progetto                         | Manovali edili      | 5                      |
| Realizzazione dei canali per la raccolta delle acque meteoriche | Manovali edili      | 10                     |
| Posa della recinzione definitiva                                | Manovali edili      | 15                     |

|  |                     |     |
|--|---------------------|-----|
| Posa delle cabine prefabbricate  | Ditta specializzata | 20  |
| Esecuzione delle infissioni delle strutture di sostegno e livellamenti necessari | Manovali edili      | 100 |
| Infissione e collegamento dei dispersori dell'impianto di terra                  | Manovali edili      | 15  |
| Esecuzione scavi per canalette   | Manovali edili      | 20  |
| Installazione delle palificazioni  | Manovali edili      | 20  |
| Installazione e cablaggio corpi illuminanti                                      | Elettricisti        | 20  |
| Installazione sistemi di sicurezza   | Ditta specializzata | 10  |
| Posa delle canalette   | Manovali edili      | 15  |
| Posa degli inverter  | Ditta specializzata | 15  |
| Montaggio delle strutture di sostegno  | Montatori meccanici | 100 |
| Posa dei moduli FV sulle sottostrutture  | Elettricisti        | 200 |
| Installazione dei quadri di campo esterni  | Elettricisti        | 10  |
| Esecuzione dell'impianto di terra e collegamento conduttori di protezione        | Elettricisti        | 20  |
| Posa dei cavi di energia nelle canalette   | Elettricisti        | 20  |
| Posa dei cavi di segnale in corrugato  | Elettricisti        | 15  |
| Cablaggi nei cestelli e raccordi alle canalette                                  | Elettricisti        | 15  |
| Chiusura di tutte le canalette   | Elettricisti        | 5   |
| Cablaggi delle apparecchiature elettriche  | Elettricisti        | 10  |
| Cablaggi in cabina   | Elettricisti        | 15  |
| Reinterro attorno alle cabine  | Manovali edili      | 4   |
| Cablaggi dei moduli fotovoltaici   | Elettricisti        | 150 |
| Posa e cablaggio dei cancelli  | Manovali edili      | 2   |
| Esecuzione dei lavori di linea da parte di ENEL                                  | ENEL                | 90  |
| Verifiche sull'impianto di terra   | Elettricisti        | 3   |
| Collaudo degli impianti tecnologici e servizi ausiliari                          | Ditta specializzata | 2   |
| Primo collaudo funzionale e di sicurezza (prove in bianco)                       | Direzione lavori    | 2   |
| Prova di produzione  | Direzione lavori    | 2   |
| Installazione dei gruppi di misura da parte di ENEL                              | ENEL                | 1   |
| Intervento dell'UTF  | UTF                 | 1   |
| Collaudo finale e messa in esercizio   | Direzione lavori    | 1   |

Tabella 4 – Principali fasi e relative durate

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, altre occasionalmente a chiamata, in caso di necessità di manutenzione ordinaria o straordinaria.

La SEN (Strategia Energetica Nazionale) prevede al 2030 notevoli investimenti per il settore delle rinnovabili che comporteranno negli anni un elevato impatto occupazionale.

Il GSE ha stimato che, investendo in nuovi interventi di efficienza energetica, si potrebbe arrivare a creare un'occupazione per circa 101.000 persone ogni anno nel periodo 2018-2030.

Considerando l'occupazione temporanea e i nuovi occupati coinvolti nella realizzazione di nuove reti ed infrastrutture si potrebbe arrivare ad attivare circa 145.000 occupati in media ogni anno da qui al 2030.

Sulla base delle previsioni esposte all'interno del SEN 2017 ricaviamo che, per l'impianto da realizzare, saranno impiegati:

- in fase di costruzione circa 8 FTE/annui (full-time equivalent, ovvero una risorsa disponibile a tempo pieno per un anno lavorativo) per MW installato;
- in fase di esercizio 1 FTE/annuo per MW installato.

Da questa stima, per l'impianto fotovoltaico di potenza nominale 19.996,99 kW è possibile prevedere una ricaduta occupazionale in fase di costruzione pari a circa 160 unità lavorative e in fase di esercizio di circa 20 unità lavorative.

### **A.1.h.3. RECINZIONI**

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione metallica integrata da un impianto di videosorveglianza.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che conferiscono una particolare resistenza e solidità alla recinzione. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza.

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 250 cm con pali di sezione 135x75 mm disposti ad interassi regolari di circa 2.5 m infissi nel terreno ad una profondità minima di 150 cm dal piano campagna.

In prossimità dell'accesso principale saranno predisposti un cancello metallico per gli automezzi della larghezza di 6 m e dell'altezza di 2,50 m.

Per la recinzione si provvederà a lasciare un'apertura nella parte inferiore per garantire, oltre il passaggio della piccola fauna, anche il regolare flusso delle acque.

La recinzione presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

- **PANNELLI**

Zincati a caldo, elettrosaldati con rivestimento protettivo in Poliестere.

Larghezza mm 2500.

- **PALI**

Lamiera d'acciaio a sezione quadrata, rettangolare o a T. Sezione mm 135 x 75.

Giunti speciali per il fissaggio dei pannelli. Fornibili con piastra per tassellare.

- **COLORI**

Verde Ral 6005 e Grigio Ral 7030, altri colori a richiesta.

- **CANCELLI**

Cancelli autoportanti e cancelli scorrevoli. Cancelli a battente carrai.

- **RIVESTIMENTO PANNELLI**

Zincati a caldo, quantità minima di zinco secondo norme DIN 1548 B.

Plastificazione con Poliестere spessore da 70 a 100 micron.

- **RIVESTIMENTO PALI**

Zincati a caldo.

Plastificazione con Poliестere spessore da 70 a 100 micron.

La recinzione sarà mitigata con delle siepi di idonea altezza costituite da essenze arboree arbustive autoctone.

Anche la Stazione di Utenza sarà opportunamente recintata.

#### **A.1.h.4. LIVELLAMENTI**

All'interno del campo fotovoltaico sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti.

L'adozione della soluzione a palo infisso senza 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.

La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno. La posa del canale portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato, né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

---

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

All'interno della stazione di utenza sarà scelta la quota d'imposta del piano stazione più idonea per minimizzare i movimenti terra.

#### **A.1.h.5. SOLO ACQUE**

Si prevede 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.

Per la recinzione è prevista un'apertura nella parte inferiore per favorire il passaggio della piccola fauna e garantire il regolare flusso delle acque.

All'interno della stazione di utenza si prevede un sistema di raccolta delle acque meteoriche di superficie.

#### **A.1.h.6. MOVIMENTAZIONE TERRA**

Le attività in progetto prevedono una produzione ridotta di terre e rocce di scavo, come indicato nella tabella seguente:

| IMPIANTO (Dati) |      |
|-----------------|------|
| Scavo (mc)      | 1221 |
| Reinterro (mc)  | 733  |
| Risulta (mc)    | 488  |

| IMPIANTO (BT IN CORRENTE CONTINUA) |      |
|------------------------------------|------|
| Scavo (mc)                         | 1795 |
| Reinterro (mc)                     | 1077 |
| Risulta (mc)                       | 718  |

| IMPIANTO (MT)  |     |
|----------------|-----|
| Scavo (mc)     | 990 |
| Reinterro (mc) | 693 |
| Risulta (mc)   | 297 |

| CABINE interne all'impianto                                       |    |
|---|----|
| Scavo (mc)  | 49 |
| Riutilizzo per sistemazione esterna perimetrale delle cabine (mc) | 49 |

| LIVELLAMENTI AREA IMPIANTO |      |
|----------------------------|------|
| Sistemazione terreno (mc)  | 1503 |

| CAVO MT SU STRADA DI COLLEGAMENTO IMPIANTO-STAZIONE UTENZA |     |
|--|-----|
| Scavo (mc)   | 398 |
| Reinterro (mc)   | 279 |
| Risulta (mc)   | 119 |

*Tabella 5 – Calcolo del volume degli scavi previsti*

Per l'area di impianto si prevede di riutilizzare completamente tutte le terre e rocce da scavo, in linea con gli artt. 185 e 186 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. In particolare, si riutilizza circa il 65% degli scavi come reinterro per ogni tipologia di opera, a differenza dello scavo per le cabine, che viene riutilizzato completamente per la sistemazione esterna delle stesse. La risulta derivante dalla differenza tra quantitativo di scavo e di reinterro sarà utilizzata per livellare l'area di impianto.

Difatti, sulla base dell'analisi delle possibili fonti di pressione ambientale (non sono presenti fonti inquinanti dei terreni in aree prossime a quelle in esame) come sopra descritte e considerando che le opere in progetto interesseranno aree agricole, si prevede che le terre non siano caratterizzate da contaminazioni ambientali e quindi se ne prevede il riutilizzo nell'ambito delle attività di realizzazione delle opere a farsi.

I lavori per la messa in opera dei cavidotti prevedono l'interramento degli stessi ed il ripristino ante-operam delle aree. Pertanto, si prevede il completo utilizzo del materiale di scavo che verrà deposto temporaneamente a bordo strada, per i tratti successivi di lavorazione, per poi essere ricollocato nello scavo per il rinterro, senza alcun trattamento preliminare.

Per quanto concerne i volumi di scavo previsti nelle aree di impianto fotovoltaico e Stazione di Utenza, essi sono ridotti e, in considerazione delle profondità di imposta delle fondazioni in progetto, interesseranno lo strato più superficiale di suolo.

In tali aree si prevede il completo riutilizzo del materiale di scavo per livellazioni del terreno e ripiantumazione delle aree a verde. I terreni escavati saranno riutilizzati allo stato naturale, senza alcuna operazione preliminare di preparazione, trattamento o trasformazioni chimico/fisiche.

A tal fine, si avrà cura in fase di lavorazione di effettuare le attività di scavo mediante normali macchine per movimenti terra (es: escavatrice) e senza l'impiego di additivi o sostanze inquinanti.

Nel corso delle attività saranno previste opportune misure finalizzate ad impedire il possibile rilascio di sostanze inquinanti, quali ad esempio:

- utilizzare macchine e mezzi di cantiere in buono stato di manutenzione e tecnologicamente avanzati per prevenire e/o contenere le emissioni inquinanti;

- evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi;
- verificare, durante lo svolgimento ed alla fine dei lavori, che nei siti di cantiere non si siano accumulati rifiuti di ogni genere e prevedere in ogni caso l'asportazione ed il loro conferimento in discarica;
- effettuare la selezione dei rifiuti prodotti secondo tipologie omogenee nonché l'effettuazione di sollecito sgombero di quanto prodotto previa raccolta in appositi contenitori protetti dalla pioggia.

I materiali di scavo prodotti saranno accantonati temporaneamente a bordo scavo, lungo la pista/aree di lavoro, per una durata limitata alle attività di costruzione, per cui non sono previsti siti di deposito temporaneo o definitivo. In ogni caso, si fa presente che, qualora in fase di lavorazione dovessero risultare eventuali materiali di scavo in esubero o non riutilizzabili, essi saranno gestiti ai sensi della vigente normativa (Parte Quarta D. Lgs 152/2006).

**A.1.h.7. DISMISSIONE**

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

A fine vita dell'impianto è previsto l'intervento sulle opere non più funzionali attraverso uno dei modi seguenti:

- totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali (moduli, inverter, trasformatori, ecc.);
- 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 Direttiva 2018/849/EU, recepita dall'Italia con il DLgs 118/2020.

Il prodotto più tecnologicamente sviluppato e maggiormente presente in peso nel campo è il modulo fotovoltaico. A tal proposito, è stata istituita un'associazione/progetto di produttori di celle e moduli fotovoltaici, chiamata PV-Cycle. L'associazione consta al momento di circa 40 membri tra i maggiori paesi industrializzati, tra cui TOTAL, SHARP, REC e molti altri giganti del settore. Il progetto si propone di riciclare ogni modulo a fine vita. Sono attualmente attive 2 linee di riciclaggio sperimentale avviate dalle società First Solar e SolarWorld. Il costo dell'operazione è previsto da sostenersi a cura dei produttori facenti parte dell'associazione.

I materiali edili (i plinti di pali perimetrali, la muratura delle cabine) in calcestruzzo, verranno frantumati e i detriti verranno riciclati come inerti da ditte specializzate.

Per le ragioni sinora esposte, lo smaltimento/riciclaggio dei moduli non rappresenterà un futuro problema. Prodotti quali gli inverter, il trasformatore BT/MT, 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 smaltiti i rivestimenti in mescole di gomme e plastiche.

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

Per ulteriori dettagli sul piano di smaltimento dell'impianto si veda il documento allegato C.1 "*Piano di dismissione e smaltimento*".

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

### A.1.i.1. QUADRO ECONOMICO

| <b>QUADRO ECONOMICO GENERALE</b><br>Valore complessivo dell'opera privata   |                        |        |                            |
|---|------------------------|--------|----------------------------|
| DESCRIZIONE   | IMPORTI IN €           | IVA %  | TOTALE €<br>(IVA compresa) |
| <b>A) COSTO DEI LAVORI</b>  |                        |        |                            |
| A.1) Interventi previsti  | 12.012.611,06 €        | 10,00% | 13.213.872,16 €            |
| A.2) Oneri di sicurezza   | 224.530,00 €           | 10,00% | 246.983,00 €               |
| A.3) Opere di mitigazione   | 213.943,20 €           | 22,00% | 261.010,70 €               |
| A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale  | 0 €                    | -      | 0 €                        |
| A.5) Opere connesse   | 0 €                    | -      | 0 €                        |
| <b>TOTALE A</b>   | <b>12.451.084,26 €</b> |        | <b>13.721.865,86 €</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, | 840.000,00 €           | 22,00% | 1.024.800,00 €             |
| B.2) Spese consulenza e supporto tecnico  | 0 €                    |        | 0 €                        |
| B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici  | 50.000,00 €            | 22,00% | 61.000,00 €                |
| B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)  | 30.000,00€             | 22,00% | 36.600,00 €                |
| B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)  | 0 €                    |        | 0 €                        |
| B.6) Imprevisti   | 100.000,00 €           | 10,00% | 110.000,00 €               |
| B.7) Spese varie  | 100.000,00 €           | 22,00% | 122.000,00 €               |
| B.8) Allacciamenti a Pubblici servizi   | 2.000,00 €             | 22,00% | 2.440,00 €                 |
| B.9) Lavori in economia   | 10.000,00 €            | 22,00% | 12.200,00 €                |
| <b>TOTALE B</b>   | <b>1.132.000,00 €</b>  |        | <b>1.369.040,00 €</b>      |
| C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.   | 0 €                    |        | 0 €                        |
| <b>"Valore complessivo dell'opera"<br/>TOTALE (A + B + C)</b>   | <b>13.583.084,26 €</b> |        | <b>15.090.905,86 €</b>     |

## A.1.i.2. SINTESI DI FORME E FONTI DI FINANZIAMENTO PER LA COPERTURA DEI COSTI DELL'INTERVENTO (ELABORATO A1.1)

pag. 2

| Num.Ord.<br>TARIFFA  | DESIGNAZIONE DEI LAVORI  | DIMENSIONI |  |   |   | Quantità  | IMPORTI  |           |
|----------------------|--|------------|--|---|---|---|----------|-----------|
|                      |  | par.ug.    | lung.  | larg.                                     | H/peso                                    |   | unitario | TOTALE    |
|                      | <b>R I P O R T O</b>   |            |  |   |   |   |          |           |
|                      | <b>LAVORI A MISURA</b>   |            |  |   |   |   |          |           |
| 1 / 1<br>E.02.001.01 | Scavo di sbancamento eseguito, anche a campioni di qualsiasi lunghezza, con mezzi meccanici in materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte o bagnate compresi i muri a secco o in malta di scarsa consistenza, anche in presenza d'acqua, per apertura di sede stradale e relativo cassonetto, per formazione del piano di posa dei rilevati (qualora lo scavo superi la profondità di cm. 20), per apertura di gallerie in artificiale, per la formazione o l'approfondimento di cunette, fossi e canali, per l'impianto di opere d'arte, per la regolarizzazione ed approfondimento di alvei di corsi d'acqua in magra, ecc., compreso le rocce tenere da piccone, esclusi solo la roccia dura da mina ed i trovanti di dimensioni superiori ad 1,00 me; esclusa altresì la demolizione di massicciate stradali esistenti; compreso il carico, compresi pure la regolarizzazione delle scarpate in trincea, il taglio di alberi e cespugli, l'estirpazione di ceppaie e la rimozione preventiva dello stato di humus quando necessario; compreso l'esaurimento di acqua con canali fuggatori o cunette od opere simili, di qualunque lunghezza ed importanza, ed ogni altro onere e magistero, anche se qui non descritto. in terreni sciolti, con resistenza alla compressione inferiore a 60 Kg/cmq, compreso il trasporto del materiale di risulta in rilevato nell'ambito del cantiere;<br>Scotico superficiale parco fotovoltaico di 2 cm |            | 280000,00  |   | 0,020                                     | 5'600,00  |          |           |
|                      | SOMMANO mc   |            |  |   |   | 5'600,00  | 4,87     | 27'272,00 |
| 2 / 2<br>B.01.006.01 | Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzo meccanico in terreni sciolti di qualsiasi natura, con resistenza alla compressione inferiore a 60 Kg/cmq, compreso trovanti e strutture murarie od altri rinvenuti nello scavo, anche in presenza di acqua con un deflusso della stessa fino ad un battente massimo di cm. 20, le eliminazioni in secondo tempo di parti in precedenza escavate, compreso il carico del materiale eccedente quello occorrente per il riporto, il trasporto all'interno del cantiere, escluse le eventuali ed occorrenti opere provvisorie, il trasporto ed il conferimento a discarica o ad impianto di trattamento; per profondità fino a mt. 2;<br>Elettrodotto interno MT<br>Elettrodotto esterno MT (viabilità di raccordo alla SP)<br>Elettrodotto interno BT: collegamento string box - cabine di trasformazione<br>Elettrodotto MT e BT (tratto comune)<br>Illuminazione perimetrale, impianto di videosorveglianza e sistema antintrusione  |            | 924,00<br>137,00<br>3989,00<br>452,00<br>2714,00 | 0,500<br>0,500<br>0,500<br>0,600<br>0,500 | 1,350<br>1,350<br>0,900<br>1,350<br>0,900 | 623,70<br>92,48<br>1'795,05<br>366,12<br>1'221,30 |          |           |
|                      | SOMMANO mc   |            |  |   |   | 4'098,65  | 8,76     | 35'904,17 |
| 3 / 3<br>NP1         | Fornitura e posa in opera di pozzetto in materiale plastico, completo di chiusino carrabile, incluso lo scavo ed il riporto, delle dimensioni esterne di 400 x 400 x 400 mm<br>Pozzetti di ispezione 40 x 40   |            |  |   |   | 59,00   |          |           |
|                      | SOMMANO cadauno  |            |  |   |   | 59,00   | 52,35    | 3'088,65  |
| 4 / 4<br>NP2         | Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo cementizio vibrato, delle dimensioni e del tipo a scelta della D.L. o indicata nei disegni esecutivi, da annegare in getti di calcestruzzo, compreso il chiusino anch'esso in calcestruzzo del tipo carrabile, compreso infine tutti gli oneri e magisteri principali ed accessori per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte<br>Pozzetti di ispezione 100 x 100<br>Pozzetti di ispezione 55 x 55  |            |  |   |   | 55,00<br>197,00<br>252,00                         |          |           |
|                      | SOMMANO cadauno  |            |  |   |   | 252,00  | 97,65    | 24'607,80 |
|                      | <b>A R I P O R T A R E</b>   |            |  |   |   |   |          | 90'872,62 |

COMMITTENTE: REN 184 SRL

| Num Ord.<br>TARIFFA  | DESIGNAZIONE DEI LAVORI  | DIMENSIONI                           |  |   |   | Quantità  | IMPORTI  |           |            |
|----------------------|--|--------------------------------------|--|---|---|---|----------|-----------|------------|
|                      |  | par.ug.                              | lung.  | larg.                                     | H/peso                                    |   | unitario | TOTALE    |            |
|                      | <b>R I P O R T O</b>   |                                      |  |   |   |   |          | 90'872,62 |            |
| 5 / 5<br>H.01.007.01 | Fornitura di sabbione per formazione letto di posa delle tubazioni, provenienti da cave idonee o inerti fluviali frantumati di pezzatura non superiore a mm. 10.<br>Elettrodotto interno MT<br>Elettrodotto estemo MT (viabilità di raccordo alla SP)<br>Elettrodotto interno BT: collegamento string box - cabine di trasformazione<br>Elettrodotto MT e BT (tratto comune)<br>Illuminazione perimetrale, impianto di videosorveglianza e sistema antintrusione   | 0,30<br>0,30<br>0,40<br>0,30<br>0,40 | 924,00<br>137,00<br>3989,00<br>452,00<br>2714,00 | 0,500<br>0,500<br>0,500<br>0,600<br>0,500 | 1,350<br>1,350<br>0,900<br>1,350<br>0,900 | 187,11<br>27,74<br>718,02<br>109,84<br>488,52   |          |           |            |
|                      | SOMMANO mc   |                                      |  |   |   | 1'531,23  |          | 25,97     | 39'766,04  |
| 6 / 6<br>NP3         | Compenso per rinterro o ricolmo degli scavi con materiali idonei provenienti dagli scavi, accatastati al bordo dello scavo, compresi spianamenti, costipazione a strati non superiori a 30 cm, bagnatura e necessari ricarichi ed i movimenti dei materiali per quanto sopra, sia con mezzi meccanici che manuali.<br>Elettrodotto interno MT<br>Elettrodotto estemo MT (viabilità di raccordo alla SP)<br>Elettrodotto interno BT: collegamento inverter - cabine di trasformazione<br>Elettrodotto MT e BT (tratto comune)<br>Illuminazione perimetrale, impianto di videosorveglianza e sistema antintrusione | 0,70<br>0,70<br>0,60<br>0,70<br>0,60 | 924,00<br>137,00<br>3989,00<br>452,00<br>2714,00 | 0,500<br>0,500<br>0,500<br>0,600<br>0,500 | 1,350<br>1,350<br>0,900<br>1,350<br>0,900 | 436,59<br>64,73<br>1'077,03<br>256,28<br>732,78 |          |           |            |
|                      | SOMMANO m3   |                                      |  |   |   | 2'567,41  |          | 4,00      | 10'269,64  |
| 7 / 7<br>E.02.009.02 | Compattazione del piano di posa della fondazione stradale (sottofondo) per la profondità e con le modalità prescritte dal Capitolato Speciale, fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata, ed un valore del modulo di deformazione ma non minore di 400 Kg/cmq, compresi gli eventuali inumidimenti od essiccamenti necessari: su terreni appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7, A4, A5<br>Viabilità interna (classificazione terreno A7-5)<br>Viabilità esterna per raccordi  |                                      |  |   | 11724,000<br>937,000                      | 11'724,00<br>937,00                             |          |           |            |
|                      | SOMMANO mq   |                                      |  |   |   | 12'661,00                                       |          | 1,33      | 16'839,13  |
| 8 / 8<br>E.02.017.01 | Trasporto e rifiuto di materiali di risulta provenienti dalle demolizioni e/o da scavi in luoghi indicati dalla Direzione dei Lavori e/o a discarica o impianto autorizzato, escluso oneri di discarica.<br>Terreno di risulta elettrodotto esterno MT su strada: collegamento con Stazione di Utenza (30% dello scavo)  | 26,30                                | 452,00   | 0,600                                     | 1,350                                     | 9'628,96  |          |           |            |
|                      | SOMMANO mc/km  |                                      |  |   |   | 9'628,96  |          | 0,53      | 5'103,35   |
| 9 / 9<br>NP4         | Fornitura e posa in opera di grigliato metallico tipo "Orsogrill" zincato in pannelli, per recinzioni, completo di bordi zincati a caldo, compreso montanti, piantoni o/e altri elementi di supporto anch'essi zincati a caldo, guide, zanche, bullonerie e simili, di qualsiasi forma e dimensione, ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta a regola d'arte.<br>Recinzione altezza 2500 mm, maglia quadra 65x65 mm, con pali 135x75 mm disposti ad interasse regolare di 2500 mm ed infissi nel terreno ad una profondità di 150 cm. Lunghezza totale = 3918 m, Peso 3,7 kg/m2                            |                                      | 2700,00  | 2,500                                     | 3,700                                     | 24'975,00                                       |          |           |            |
|                      | SOMMANO kg   |                                      |  |   |   | 24'975,00                                       |          | 6,70      | 167'332,50 |
| 10 / 10              | Fornitura e posa in opera di cancelli in acciaio S275, costituiti da   |                                      |  |   |   |   |          |           |            |
|                      | <b>A R I P O R T A R E</b>   |                                      |  |   |   |   |          |           | 330'183,28 |

COMMITTENTE: REN 184 SRL

| Num Ord.<br>TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI   | DIMENSIONI |       |       |        | Quantità  | IMPORTI    |              |
|---------------------|---|------------|-------|-------|--------|-----------|------------|--------------|
|                     |   | par.ug.    | lung. | larg. | H/peso |           | unitario   | TOTALE       |
|                     | <b>R I P O R T O</b>  |            |       |       |        |           |            | 330'183,28   |
| B16.019.01          | colonne in tubolare con specchiature in pannelli grigliati elettroforgiati, zincati a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera finita e realizzata a regola d'arte Cancelli pedonale ad una o più ante Cancelli di accesso Peso 3,7 kg/m2   | 2,00       | 6,00  | 2,500 | 3,700  | 111,00    |            |              |
|                     | SOMMANO kg  |            |       |       |        | 111,00    | 3,67       | 407,37       |
| 11 / 11<br>NP5      | n. 65 Termocamere PTZ<br>Staffa di montaggio su palo<br>Monitor LCD<br>Videoregistratore NVR<br>Software PC<br>Software Smartphone<br>Disco rigido HDD<br>Scheda di memoria Micro SD<br>PC Desktop<br>Pali rastremati dritto H=4m, s=3mm<br>Corrugato Silvyn Rill PA6 54mm<br>Corrugato Silvyn Rill PA6 28mm<br>Corrugato Silvyn Rill PA6 16mm<br>Connettore industriale RJ45 Cat 6A<br>Cavo Ethernet Etherimer FD P Cat.6 4x2xAWG26/19 |            |       |       |        | 1,00      |            |              |
|                     | SOMMANO a corpo   |            |       |       |        | 1,00      | 130'000,00 | 130'000,00   |
| 12 / 12<br>NP6      | Fornitura e posa in opera delle strutture monoassiali ad inseguimento in acciaio galvanizzato da 78 moduli , completo di motore e sistema di comunicazione con l'unità centrale.  |            |       |       |        | 432,00    |            |              |
|                     | SOMMANO cadauno   |            |       |       |        | 432,00    | 4'900,00   | 2'116'800,00 |
| 13 / 13<br>NP7      | Fornitura e posa in opera delle strutture monoassiali ad inseguimento in acciaio galvanizzato da 52 moduli , completo di motore e sistema di comunicazione con l'unità centrale.  |            |       |       |        | 81,00     |            |              |
|                     | SOMMANO cadauno   |            |       |       |        | 81,00     | 3'300,00   | 267'300,00   |
| 14 / 14<br>NP8      | Fornitura e posa in opera delle strutture monoassiali ad inseguimento in acciaio galvanizzato da 26 moduli , completo di motore e sistema di comunicazione con l'unità centrale.  |            |       |       |        | 65,00     |            |              |
|                     | SOMMANO cadauno   |            |       |       |        | 65,00     | 1'700,00   | 110'500,00   |
| 15 / 15<br>NP9      | Fornitura e posa in opera di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino della potenza di 505 Wp. Compreso ogni onere e magistero per dare l'opera finita  |            |       |       |        | 39'598,00 |            |              |
|                     | SOMMANO cadauno   |            |       |       |        | 39'598,00 | 120,00     | 4'751'760,00 |
| 16 / 16<br>NP10     | Fornitura e posa in opera di pv station delle dimensioni complessive di 6,10x2,5x2,90 m, contenenti:<br>- n. 1 inverter della potenza nominale di 4000 kVA, massima tensione in ingresso 1500 V con 24 poli di ingresso;<br>- n.1 trasformatore in olio della potenza di 4400 kVA con tensione in uscita 30 kV; - locale di distribuzione di bassa e media tensione   |            |       |       |        | 5,00      |            |              |
|                     | SOMMANO cadauno   |            |       |       |        | 5,00      | 200'000,00 | 1'000'000,00 |
|                     | <b>A R I P O R T A R E</b>  |            |       |       |        |           |            | 8'706'950,65 |

COMMITTENTE: REN 184 SRL

| Num.Ord.<br>TARIFFA     | DESIGNAZIONE DEI LAVORI   | DIMENSIONI |                  |       |        | Quantità         | IMPORTI   |              |
|-------------------------|---|------------|------------------|-------|--------|------------------|-----------|--------------|
|                         |   | par.ug.    | lung.            | larg. | H/peso |                  | unitario  | TOTALE       |
|                         | <b>R I P O R T O</b>  |            |                  |       |        |                  |           | 8'706'950,65 |
| 17 / 17<br>NP11         | Fornitura e posa in opera di string box 16 DC input, massima tensione in ingresso pari a 1500 V, corrente nominale in ingresso 17,2 A e corrente nominale in uscita 275 A   |            |                  |       |        | 96,00            |           |              |
|                         | SOMMANO cadauno   |            |                  |       |        | 96,00            | 1'500,00  | 144'000,00   |
| 18 / 18<br>NP12         | Fornitura, posa e collegamento di quadri misure per linea MT completi di tutte le apparecchiature   |            |                  |       |        | 5,00             |           |              |
|                         | SOMMANO a corpo   |            |                  |       |        | 5,00             | 1'000,00  | 5'000,00     |
| 19 / 19<br>NP13         | Fornitura, posa e collegamento di quadri BT completi di tutte le apparecchiature  |            |                  |       |        | 5,00             |           |              |
|                         | SOMMANO a corpo   |            |                  |       |        | 5,00             | 2'000,00  | 10'000,00    |
| 20 / 20<br>D3.03.002.01 | Fornitura e posa in opera di dispersore di terra in corda di rame nuda in opera interrata a 0,5 m su terreno di qualsiasi natura, compresi gli oneri scavo a mano, posa e ripristino ed ogni altro onere e magistero: della sezione di 35 mmq   |            |                  |       |        | 3'500,00         |           |              |
|                         | SOMMANO m   |            |                  |       |        | 3'500,00         | 29,66     | 103'810,00   |
| 21 / 21<br>D3.03.001.01 | Fornitura e posa in opera di dispersore di terra in acciaio dolce zincato a fuoco, avente sezione a croce di dimensioni 50x50x5mm e lunghezza 3.0m con bandiera per allacciamento di conduttori tondi o bandella in opera su terreno di qualsiasi natura (anche rocciosa), compreso ogni altro onere e magistero. |            |                  |       |        | 57,00            |           |              |
|                         | SOMMANO cad   |            |                  |       |        | 57,00            | 59,63     | 3'398,91     |
| 22 / 22<br>NP14         | Opere di connessione alla rete lato utente: linea MT interrata 30 kV Al 240 mmq su strada pubblica comprensivo di scavi, reinterri, posa e ripristino della strada<br>Elettrodotto esterno MT su strada   |            | 0,45             |       |        | 0,45             |           |              |
|                         | SOMMANO km  |            |                  |       |        | 0,45             | 95'000,00 | 42'750,00    |
| 23 / 23<br>NP15         | Fornitura e posa in opera di cavo tripolare MT a 30 kV ad elica visibile con conduttori in alluminio da 240 mmq esterno al campo FV<br>Viabilità di raccordo alla SP  |            | 137,00           |       |        | 137,00           |           |              |
|                         | SOMMANO m   |            |                  |       |        | 137,00           | 60,00     | 8'220,00     |
| 24 / 24<br>NP16         | Fornitura e posa in opera di cavo tripolare MT a 30 kV ad elica visibile con conduttori in alluminio da 50 mmq interno al campo FV da cabina 4 a cabina di raccolta<br>da cabina 5 a cabina di raccolta   |            | 500,00<br>415,00 |       |        | 500,00<br>415,00 |           |              |
|                         | SOMMANO m   |            |                  |       |        | 915,00           | 30,00     | 27'450,00    |
| 25 / 25<br>NP17         | Fornitura e posa in opera di cavo tripolare MT a 30 kV ad elica visibile con conduttori in alluminio da 95 mmq interno al campo FV collegamento cabine 1-2-3 e cabina di raccolta   |            | 450,00           |       |        | 450,00           |           |              |
|                         | <b>A R I P O R T A R E</b>  |            |                  |       |        | 450,00           |           | 9'051'579,56 |

COMMITTENTE: REN 184 SRL

| Num Ord<br>TARIFFA      | DESIGNAZIONE DEI LAVORI   | DIMENSIONI |                  |       |        | Quantità         | IMPORTI   |              |
|-------------------------|---|------------|------------------|-------|--------|------------------|-----------|--------------|
|                         |   | par ug.    | lung.            | larg. | H/peso |                  | unitario  | TOTALE       |
|                         | <b>R I P O R T O</b>  |            |                  |       |        |                  |           | 8'706'950,65 |
| 17 / 17<br>NP11         | Fornitura e posa in opera di string box 16 DC input, massima tensione in ingresso pari a 1500 V, corrente nominale in ingresso 17,2 A e corrente nominale in uscita 275 A   |            |                  |       |        | 96,00            |           |              |
|                         | SOMMANO cadauno   |            |                  |       |        | 96,00            | 1'500,00  | 144'000,00   |
| 18 / 18<br>NP12         | Fornitura, posa e collegamento di quadri misure per linea MT completi di tutte le apparecchiature   |            |                  |       |        | 5,00             |           |              |
|                         | SOMMANO a corpo   |            |                  |       |        | 5,00             | 1'000,00  | 5'000,00     |
| 19 / 19<br>NP13         | Fornitura, posa e collegamento di quadri BT completi di tutte le apparecchiature  |            |                  |       |        | 5,00             |           |              |
|                         | SOMMANO a corpo   |            |                  |       |        | 5,00             | 2'000,00  | 10'000,00    |
| 20 / 20<br>D3.03.002.01 | Fornitura e posa in opera di dispersore di terra in corda di rame nuda in opera interrata a 0,5 m su terreno di qualsiasi natura, compresi gli oneri scavo a mano, posa e ripristino ed ogni altro onere e magistero: della sezione di 35 mmq   |            |                  |       |        | 3'500,00         |           |              |
|                         | SOMMANO m   |            |                  |       |        | 3'500,00         | 29,66     | 103'810,00   |
| 21 / 21<br>D3.03.001.01 | Fornitura e posa in opera di dispersore di terra in acciaio dolce zincato a fuoco, avente sezione a croce di dimensioni 50x50x5mm e lunghezza 3.0m con bandiera per allacciamento di conduttori tondi o bandella in opera su terreno di qualsiasi natura (anche rocciosa), compreso ogni altro onere e magistero. |            |                  |       |        | 57,00            |           |              |
|                         | SOMMANO cad   |            |                  |       |        | 57,00            | 59,63     | 3'398,91     |
| 22 / 22<br>NP14         | Opere di connessione alla rete lato utente: linea MT interrata 30 kV Al 240 mmq su strada pubblica comprensivo di scavi, reinterri, posa e ripristino della strada<br>Elettrodotto esterno MT su strada   |            | 0,45             |       |        | 0,45             |           |              |
|                         | SOMMANO km  |            |                  |       |        | 0,45             | 95'000,00 | 42'750,00    |
| 23 / 23<br>NP15         | Fornitura e posa in opera di cavo tripolare MT a 30 kV ad elica visibile con conduttori in alluminio da 240 mmq esterno al campo FV<br>Viabilità di raccordo alla SP  |            | 137,00           |       |        | 137,00           |           |              |
|                         | SOMMANO m   |            |                  |       |        | 137,00           | 60,00     | 8'220,00     |
| 24 / 24<br>NP16         | Fornitura e posa in opera di cavo tripolare MT a 30 kV ad elica visibile con conduttori in alluminio da 50 mmq interno al campo FV da cabina 4 a cabina di raccolta<br>da cabina 5 a cabina di raccolta   |            | 500,00<br>415,00 |       |        | 500,00<br>415,00 |           |              |
|                         | SOMMANO m   |            |                  |       |        | 915,00           | 30,00     | 27'450,00    |
| 25 / 25<br>NP17         | Fornitura e posa in opera di cavo tripolare MT a 30 kV ad elica visibile con conduttori in alluminio da 95 mmq interno al campo FV collegamento cabine 1-2-3 e cabina di raccolta   |            | 450,00           |       |        | 450,00           |           |              |
|                         | <b>A R I P O R T A R E</b>  |            |                  |       |        | 450,00           |           | 9'051'579,56 |

COMMITTENTE: REN 184 SRL

| Num.Ord.<br>TARIFFA    | DESIGNAZIONE DEI LAVORI  | DIMENSIONI |       |       |        | Quantità | IMPORTI      |               |
|------------------------|--|------------|-------|-------|--------|----------|--------------|---------------|
|                        |  | par.ug.    | lung. | larg. | H/peso |          | unitario     | TOTALE        |
|                        | R I P O R T O  |            |       |       |        |          |              | 10'168'147,56 |
| 33 / 33<br>NP23        | Fornitura di accessori vari di montaggio   |            |       |       |        | 1,00     |              |               |
|                        | SOMMANO a corpo  |            |       |       |        | 1,00     | 200,00       | 200,00        |
| 34 / 34<br>NP24        | Realizzazione opere di connessione impianto di rete  |            |       |       |        | 1,00     |              |               |
|                        | SOMMANO a corpo  |            |       |       |        | 1,00     | 33'763,50    | 33'763,50     |
| 35 / 35<br>NP25        | Stazione d'utenza comprensiva di linea in cavo AT aereo 150 kV e di sistema collettore 150 kV condivisi con altri produttori - quota parte REN 184 srl   |            |       |       |        | 1,00     |              |               |
|                        | SOMMANO a corpo  |            |       |       |        | 1,00     | 1'800'000,00 | 1'800'000,00  |
| 36 / 36<br>NP26        | Oneri per la sicurezza   |            |       |       |        | 1,00     |              |               |
|                        | SOMMANO a corpo  |            |       |       |        | 1,00     | 224'530,00   | 224'530,00    |
| 37 / 37<br>NP27        | Trivellazione orizzontale controllata - TOC. esecuzione di trivellazione con il metodo "trivellazione orizzontale controllata" eseguita con apposito macchinario perforatore ed apparecchiature di guida e controllo   |            |       |       |        | 1,00     |              |               |
|                        | SOMMANO a corpo  |            |       |       |        | 1,00     | 10'500,00    | 10'500,00     |
| 38 / 38<br>NP28        | Fornitura e messa a dimora di specie arbustive autoctone. Sono compresi: l'apertura di buche (cm 40x40x40), la ricolmatura con costipamento del terreno adiacente alle radici, la concimazione di fondo con concime temario a lenta cessione. Mitigazione  |            |       |       |        | 110,00   |              |               |
|                        | SOMMANO cadauno  |            |       |       |        | 110,00   | 50,00        | 5'500,00      |
| 39 / 39<br>F.01.058.10 | Messa a dimora di piante comprensiva di fornitura della stessa, scavo, piantagione, rinterro, formazione di conca di compluvio, fornitura e collocamento di palo tutore di castagno impregnato con sali di rame e la legatura con corde idonee. Pianta in zolla con circonferenza 12-14 cm Ligustrum japonicum una pianta ogni 2 metri |            |       |       |        | 2'590,00 |              |               |
|                        | SOMMANO cad  |            |       |       |        | 2'590,00 | 80,48        | 208'443,20    |
| 40 / 40<br>NP29        | Redazione del progetto e dello Studio di Impatto Ambientale  |            |       |       |        | 1,00     |              |               |
|                        | SOMMANO a corpo  |            |       |       |        | 1,00     | 300'000,00   | 300'000,00    |
| 41 / 41<br>NP30        | Direzione dei lavori   |            |       |       |        | 1,00     |              |               |
|                        | SOMMANO a corpo  |            |       |       |        | 1,00     | 100'000,00   | 100'000,00    |
| 42 / 42                | Spese per responsabile della sicurezza in fase di progettazione ed   |            |       |       |        |          |              |               |
|                        | A R I P O R T A R E  |            |       |       |        |          |              | 12'851'084,26 |

COMMITTENTE: REN 184 SRL







**A.1.i.3. SIMULAZIONE RIPORTANTE L'ENERGIA PRODOTTA ANNUALMENTE  
DURANTE LA VITA UTILE DELL'IMPIANTO**



Version 7.2.8

## PVsyst - Simulation report

### Grid-Connected System

---

Project: Grottole 3

Variant: Nuova variante di simulazione

Tracking system with backtracking

System power: 20.00 MWp

Grottole 3 - Italy

**Author**  
studio energy srl (Italy)



**PVsyst V7.2.8**

VC0, Simulation date:  
04/11/21 16:34  
with v7.2.8

**Project: Grottole 3**

Variant: Nuova variante di simulazione

studio energy srl (Italy)

**Project summary**

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Geographical Site</b><br/><b>Grottole 3</b><br/>Italy</p>                        | <p><b>Situation</b><br/>Latitude 40.66 °N<br/>Longitude 16.40 °E<br/>Altitude 117 m<br/>Time zone UTC+1</p> | <p><b>Project settings</b><br/>Albedo 0.20</p> |
| <p><b>Meteo data</b><br/>Villaggio Timmari<br/>Meteonorm 8.0, Sat=100% - Sintetico</p> |   |  |

**System summary**

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Grid-Connected System</b></p>   | <p><b>Tracking system with backtracking</b></p>   |  |
| <p><b>PV Field Orientation</b><br/>Tracking plane, horizontal N-S axis<br/>Axis azimuth 0 °</p> | <p><b>Near Shadings</b><br/>Linear shadings</p>   | <p><b>User's needs</b><br/>Unlimited load (grid)</p> |
| <p><b>System information</b></p>  |   |  |
| <p><b>PV Array</b><br/>Nb. of modules 39598 units<br/>Pnom total 20.00 MWp</p>                  | <p><b>Inverters</b><br/>Nb. of units 5 units<br/>Pnom total 20.00 MWac<br/>Pnom ratio 1.000</p> |  |

**Results summary**

|                 |                |                     |                   |                |         |
|-----------------|----------------|---------------------|-------------------|----------------|---------|
| Produced Energy | 31699 MWh/year | Specific production | 1585 kWh/kWp/year | Perf. Ratio PR | 83.98 % |
|-----------------|----------------|---------------------|-------------------|----------------|---------|

**Table of contents**

|   |   |
|---|---|
| Project and results summary                                 | 2 |
| General parameters, PV Array Characteristics, System losses | 3 |
| Near shading definition - Iso-shadings diagram              | 5 |
| Main results  | 6 |
| Loss diagram  | 7 |
| Special graphs  | 8 |



**PVsyst V7.2.8**

VC0, Simulation date:  
04/11/21 16:34  
with v7.2.8

**Project: Grottole 3**

Variant: Nuova variante di simulazione

studio energy srl (Italy)

**General parameters**

| Grid-Connected System               |  | Tracking system with backtracking |            |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|------------|
| <b>PV Field Orientation</b>         |  | <b>Backtracking strategy</b>      |            |
| <b>Orientation</b>                  |  | <b>Models used</b>                |            |
| Tracking plane, horizontal N-S axis |  | Nb. of trackers                   | 577 units  |
| Axis azimuth                        |  | 0 °                               |            |
|                                     |  | <b>Sizes</b>                      |            |
|                                     |  | Tracker Spacing                   | 5.00 m     |
|                                     |  | Collector width                   | 2.18 m     |
|                                     |  | Ground Cov. Ratio (GCR)           | 43.5 %     |
|                                     |  | Phi min / max.                    | -/+ 60.0 ° |
|                                     |  | <b>Backtracking limit angle</b>   |            |
|                                     |  | Phi limits                        | +/- 64.1 ° |
| <b>Horizon</b>                      |  | <b>Near Shadings</b>              |            |
| Free Horizon                        |  | Linear shadings                   |            |
|                                     |  | <b>User's needs</b>               |            |
|                                     |  | Unlimited load (grid)             |            |

**PV Array Characteristics**

| PV module                        |                             | Inverter                    |                       |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Manufacturer                     | Trina Solar                 | Manufacturer                | SMA                   |
| Model                            | TSM-DE18M-(II)-505          | Model                       | Sunny Central 4000 UP |
| (Original PVsyst database)       |                             | (Original PVsyst database)  |                       |
| Unit Nom. Power                  | 505 Wp                      | Unit Nom. Power             | 4000 kWac             |
| Number of PV modules             | 39598 units                 | Number of inverters         | 5 units               |
| Nominal (STC)                    | 20.00 MWp                   | Total power                 | 20000 kWac            |
| Modules                          | 1523 Strings x 26 In series | Operating voltage           | 880-1325 V            |
| <b>At operating cond. (50°C)</b> |                             | Pnom ratio (DC:AC)          | 1.00                  |
| Pmpp                             | 18.20 MWp                   |                             |                       |
| U mpp                            | 1017 V                      |                             |                       |
| I mpp                            | 17896 A                     |                             |                       |
| <b>Total PV power</b>            |                             | <b>Total inverter power</b> |                       |
| Nominal (STC)                    | 19997 kWp                   | Total power                 | 20000 kWac            |
| Total                            | 39598 modules               | Nb. of inverters            | 5 units               |
| Module area                      | 94609 m²                    | Pnom ratio                  | 1.00                  |

**Array losses**

|   |              |  |               |                            |              |       |       |       |
|---|--------------|--|---------------|----------------------------|--------------|-------|-------|-------|
| <b>Array Soiling Losses</b>   |              | <b>Thermal Loss factor</b>                 |               | <b>DC wiring losses</b>    |              |       |       |       |
| Loss Fraction   | 2.0 %        | Module temperature according to irradiance |               | Global array res.          | 0.94 mΩ      |       |       |       |
|   |              | Uc (const)                                 | 29.0 W/m²K    | Loss Fraction              | 1.5 % at STC |       |       |       |
|   |              | Uv (wind)                                  | 0.0 W/m²K/m/s |                            |              |       |       |       |
| <b>Serie Diode Loss</b>   |              | <b>LID - Light Induced Degradation</b>     |               | <b>Module Quality Loss</b> |              |       |       |       |
| Voltage drop  | 0.7 V        | Loss Fraction                              | 2.0 %         | Loss Fraction              | -0.8 %       |       |       |       |
| Loss Fraction   | 0.1 % at STC |  |               |                            |              |       |       |       |
| <b>Module mismatch losses</b>   |              | <b>Strings Mismatch loss</b>               |               |                            |              |       |       |       |
| Loss Fraction   | 1.0 % at MPP | Loss Fraction                              | 0.1 %         |                            |              |       |       |       |
| <b>IAM loss factor</b>  |              |  |               |                            |              |       |       |       |
| Incidence effect (IAM): Fresnel AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290 |              |  |               |                            |              |       |       |       |
| 0°  | 30°          | 50°  | 60°           | 70°                        | 75°          | 80°   | 85°   | 90°   |
| 1.000   | 0.999        | 0.987                                      | 0.962         | 0.892                      | 0.816        | 0.681 | 0.440 | 0.000 |



**PVsyst V7.2.8**  
VC0, Simulation date:  
04/11/21 16:34  
with v7.2.8

Project: Grottole 3

Variant: Nuova variante di simulazione

studio energy srl (Italy)

**AC wiring losses**

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Inv. output line up to MV transfo</b> |                                     |
| Inverter voltage                         | 600 Vac tri                         |
| Loss Fraction                            | 0.09 % at STC                       |
| <b>Inverter: Sunny Central 4000 UP</b>   |                                     |
| Wire section (5 Inv.)                    | Copper 5 x 3 x 3000 mm <sup>2</sup> |
| Average wires length                     | 13 m                                |
| <b>MV line up to Injection</b>           |                                     |
| MV Voltage                               | 30 kV                               |
| Wires                                    | Copper 3 x 185 mm <sup>2</sup>      |
| Length                                   | 1000 m                              |
| Loss Fraction                            | 0.22 % at STC                       |

**AC losses in transformers**

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| <b>MV transfo</b>              |               |
| Grid voltage                   | 30 kV         |
| <b>Operating losses at STC</b> |               |
| Nominal power at STC           | 19622 kVA     |
| Iron loss (24/24 Connexion)    | 19.62 kW      |
| Loss Fraction                  | 0.10 % at STC |
| Coils equivalent resistance    | 3 x 0.18 mΩ   |
| Loss Fraction                  | 1.00 % at STC |

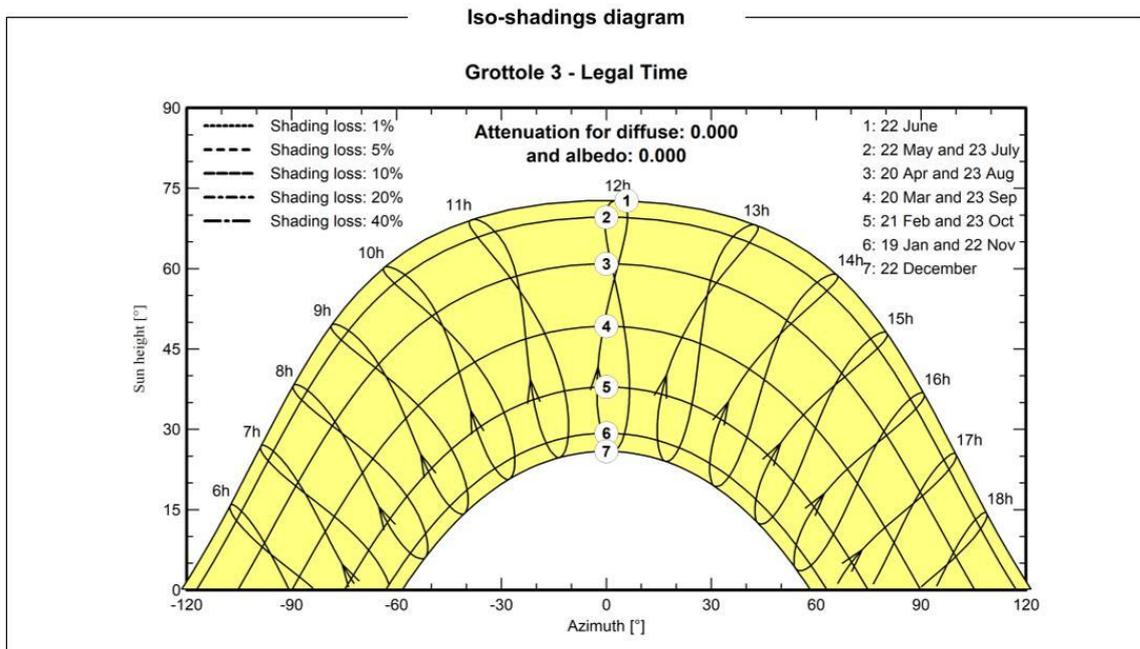
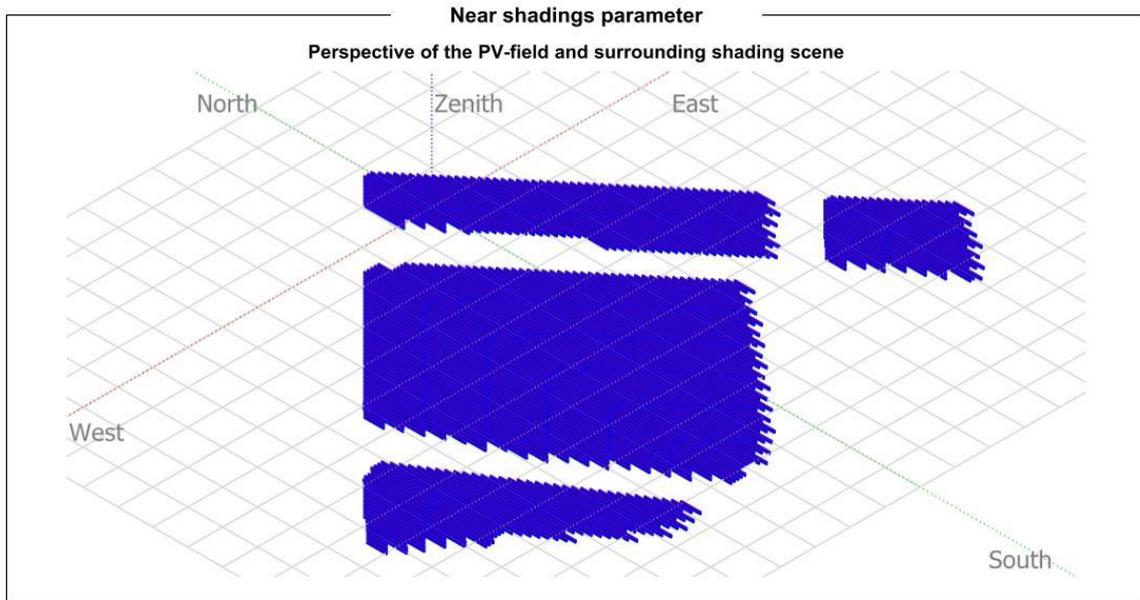


**PVsyst V7.2.8**  
VC0, Simulation date:  
04/11/21 16:34  
with v7.2.8

Project: Grottole 3

Variant: Nuova variante di simulazione

studio energy srl (Italy)





PVsyst V7.2.8

VCO, Simulation date:  
04/11/21 16:34  
with v7.2.8

Project: Grottole 3

Variant: Nuova variante di simulazione

studio energy srl (Italy)

Main results

System Production

Produced Energy

31699 MWh/year

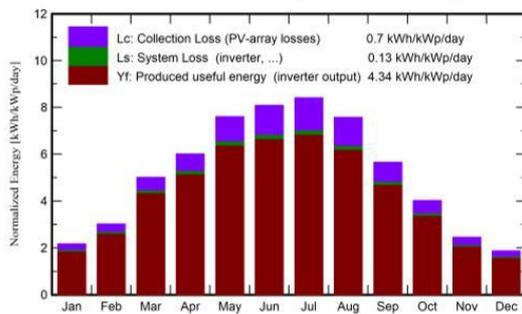
Specific production

1585 kWh/kWp/year

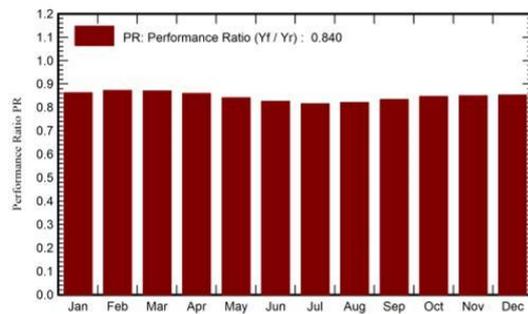
Performance Ratio PR

83.98 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

|           | GlobHor            | DiffHor            | T_Amb | GlobInc            | GlobEff            | EArray | E_Grid | PR    |
|-----------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|--------|--------|-------|
|           | kWh/m <sup>2</sup> | kWh/m <sup>2</sup> | °C    | kWh/m <sup>2</sup> | kWh/m <sup>2</sup> | MWh    | MWh    | ratio |
| January   | 52.8               | 28.30              | 8.48  | 67.3               | 62.0               | 1202   | 1161   | 0.863 |
| February  | 69.8               | 43.90              | 9.18  | 84.6               | 78.4               | 1521   | 1475   | 0.872 |
| March     | 121.6              | 55.61              | 11.88 | 155.4              | 146.5              | 2782   | 2704   | 0.870 |
| April     | 145.4              | 72.78              | 14.70 | 180.4              | 170.6              | 3192   | 3103   | 0.860 |
| May       | 187.2              | 87.69              | 19.37 | 235.9              | 223.6              | 4080   | 3968   | 0.841 |
| June      | 194.5              | 84.99              | 24.04 | 242.7              | 230.6              | 4119   | 4007   | 0.826 |
| July      | 203.5              | 82.37              | 27.33 | 260.7              | 248.0              | 4369   | 4251   | 0.815 |
| August    | 183.8              | 80.60              | 26.99 | 234.8              | 223.1              | 3958   | 3853   | 0.821 |
| September | 133.2              | 59.47              | 22.10 | 169.7              | 160.5              | 2910   | 2830   | 0.834 |
| October   | 96.5               | 47.92              | 18.17 | 124.6              | 116.6              | 2169   | 2108   | 0.846 |
| November  | 57.6               | 30.54              | 13.73 | 73.4               | 67.8               | 1291   | 1249   | 0.850 |
| December  | 45.3               | 24.27              | 9.98  | 58.0               | 53.1               | 1026   | 990    | 0.854 |
| Year      | 1491.2             | 698.45             | 17.21 | 1887.5             | 1780.6             | 32618  | 31699  | 0.840 |

Legends

|         |  |        |   |
|---------|--|--------|---|
| GlobHor | Global horizontal irradiation                | EArray | Effective energy at the output of the array |
| DiffHor | Horizontal diffuse irradiation               | E_Grid | Energy injected into grid                   |
| T_Amb   | Ambient Temperature                          | PR     | Performance Ratio                           |
| GlobInc | Global incident in coll. plane               |        |   |
| GlobEff | Effective Global, corr. for IAM and shadings |        |   |



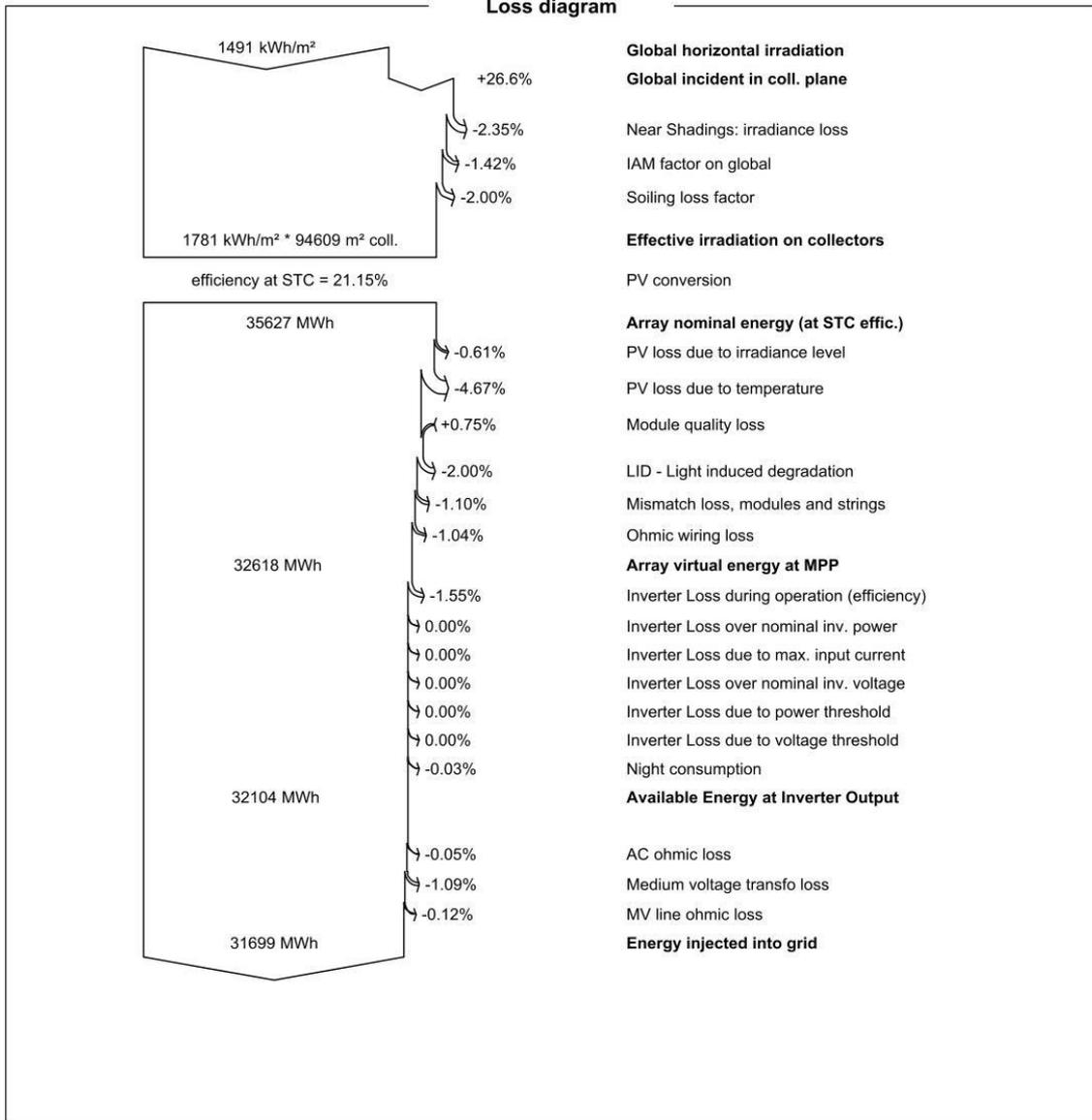
**PVsyst V7.2.8**  
VC0, Simulation date:  
04/11/21 16:34  
with v7.2.8

**Project: Grottole 3**

Variant: Nuova variante di simulazione

studio energy srl (Italy)

**Loss diagram**





PVsyst V7.2.8

VC0, Simulation date:  
04/11/21 16:34  
with v7.2.8

Project: Grottole 3

Variant: Nuova variante di simulazione

studio energy srl (Italy)

Special graphs

